

MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS TÉCNICOS PARA OPTIMIZAR TIEMPOS DE ENTREGA DEL INFORME EN ROTHERM INGENIERÍA S.A.S. MEDIANTE LA METODOLOGÍA PRINCE2

IMPROVEMENT OF TECHNICAL PROCESSES TO OPTIMIZE REPORT DELIVERY TIMES AT ROTHERM INGENIERÍA S.A.S. THROUGH THE PRINCE2 METHODOLOGY

Ricardo Andrés Bettin Daza
Ingeniero civil
Estudiante especialización en gerencia integral de proyectos
Bogotá, Colombia.
Est.ricardo.bettin@unimilitar.edu.co

Artículo de investigación

**DIRECTOR
Manuel Hurtado**



**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
JUNIO DE 2023**

MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS TÉCNICOS PARA OPTIMIZAR TIEMPOS DE ENTREGA DEL INFORME EN ROTHERM INGENIERÍA S.A.S. MEDIANTE LA METODOLOGÍA PRINCE2

IMPROVEMENT OF TECHNICAL PROCESSES TO OPTIMIZE REPORT DELIVERY TIMES AT ROTHERM INGENIERÍA S.A.S. THROUGH THE PRINCE2 METHODOLOGY

Ricardo Andrés Bettin Daza
Ingeniero civil
Estudiante especialización en gerencia integral de proyectos
Bogotá, Colombia.
Est.ricardo.bettin@unimilitar.edu.co

RESUMEN

La empresa Rotherm Ingeniería SAS es una microempresa colombiana especializada en el desarrollo de proyectos de consultoría en el área de ingeniería civil, con una experiencia destacada en hidrología e hidráulica. En la actualidad, la empresa se encuentra en un punto de inflexión y crecimiento, lo que la ha llevado a una acumulación de tareas pendientes y retrasos en los tiempos de entrega de informes finales y a su vez generando inconvenientes en los profesionales involucrados en el proceso de construcción de los mismos. Para solucionar estos problemas, se propone la optimización de los procesos técnicos mediante la consolidación y parametrización de la estructura del informe técnico, ajustándolo a la metodología de gestión de proyectos PRINCE2. Para lograrlo, se plantea la estandarización de los procesos de construcción del informe técnico en base a los principios de la metodología, incluyendo componentes como el anteproyecto, la estructura temporal de trabajo y componentes de control como el cronograma y las encuestas que evalúan el proceso en función de la mejora en los tiempos de entrega.

Con esta mejora en los procesos técnicos, se espera que la empresa Rotherm Ingeniería SAS pueda cumplir con sus compromisos de entrega de informes finales de manera más eficiente, evitando retrasos y acumulación de tareas pendientes, y así consolidarse y posicionarse en el mercado de la consultoría en ingeniería civil.

Palabras clave: Gestión de proyectos; PRINCE2; mejoramiento; procesos técnicos; ingeniería civil.

ABSTRACT

“Rothem Ingeniería S.A.S.” is a Colombian micro-enterprise dedicated to the development of consultancy projects in the field of civil engineering, with a strong focus on specialties such as hydrology and hydraulics. Currently, the company is going through a turning point and growth, which has led to delays and non-compliance with delivery times, as well as an accumulation of pending tasks for the professionals involved in the final report construction process. Therefore, it is proposed to improve the technical processes to optimize the delivery times of the resulting technical report from the consultancy activity, through the consolidation and parameterization of its structure, adjusted to the PRINCE2 project management methodology. The improvement of the technical report construction processes is structured based on the principles of the methodology, obtaining components such as the preliminary draft, the temporal work structure, and control components such as the schedule and surveys that evaluate the process in terms of improving delivery times.

With this improvement in technical processes, it is expected that “Rothem Ingeniería S.A.S.” can comply with its commitments to deliver final reports more efficiently, avoiding delays and the accumulation of pending tasks, and thus consolidate its position in the civil engineering consultancy market.

Keywords: Project management; PRINCE2; improvement; technical processes; civil Engineering.

INTRODUCCIÓN

Rothem ingeniería SAS es una microempresa colombiana dedicada al desarrollo de proyectos de Consultoría. Fue fundada el 21 enero de 2013, cuenta con 10 años de experiencia en el mercado, donde se ha especializado en tres áreas específicas de la ingeniería: La Hidrología, la hidráulica y la geotecnia, brindando consultoría técnica especializada a problemáticas asociadas a estos tres campos de acción. Según la clasificación industrial internacional uniforme (CIIU) de la Cámara de Comercio, sus principales actividades son: construcción de proyectos de servicio público, otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil, actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica. Actualmente, la empresa maneja proyectos de consultoría e interventoría técnica en las áreas de

hidrología, hidráulica y geotecnia, para entidades estatales y privadas, donde el producto final es un informe técnico detallado, que incluye no solo un punto de vista enfocado en la solución constructiva y económicamente más viable, sino que atiende las necesidades particulares de cada proyecto, con un criterio técnico y a la vanguardia del desarrollo científico.

En la búsqueda de la competitividad y expansión comercial dentro de las empresas del sector, se identificaron falencias en la recolección de la información previa a la construcción del documento y reprocesos técnicos en los proyectos contratados, debido a deficiencias en la estandarización de procesos y formatos que dificultan el entendimiento técnico del profesional, generando retrasos en los cronogramas de entrega e incumplimiento con el cliente. Todo esto debido a demoras en la integración de los modelos y verificaciones matemáticas con el marco teórico del documento técnico resultante, puesto que en la actualidad la integración de los dos componentes se realiza de forma manual, obligando al profesional a generar una estructura lógica de los mismos.

Debido a la continua y a la constante actualización de las empresas de consultoría, siempre se buscará minimizar tiempos de entrega de los bienes o servicios proporcionados al cliente, siendo mucho más competitivos en el mercado actual, gestionando de manera integral sus recursos, conociendo sus limitaciones y garantizando un mayor alcance comercial sin dejar de lado la calidad del producto. Para ello, se presenta la propuesta de mejoramiento de los procesos técnicos para optimizar los tiempos de entrega del informe mediante la metodología PRINCE2, principalmente sistematizando la construcción del informe técnico. Dicha metodología se encuentra enfocada en el mejoramiento de procesos y la sistematización de los mismos, condición que se ajusta con el objetivo principal del presente documento. “El método PRINCE2 aborda la gestión de proyectos con cuatro elementos integrados de principios,

temáticas, procesos y el entorno del proyecto” (Oficina de Comercio Gubernamental del Reino Unido, 2009, p. 6). El cual es adaptable a las necesidades de las empresas y los proyectos. En este documento se adapta la metodología PRINCE2 al mejoramiento de los procesos técnicos para la construcción del informe técnico en Rothem Ingeniería.

MATERIALES Y MÉTODOS

Actualmente, Rothem ingeniería se encuentra en un punto de inflexión, teniendo un crecimiento exponencial, instante donde la capacidad instalada debe ser potenciada y maximizada en pro de la competitividad y visibilidad comercial frente a empresas emergentes de consultoría en ingeniería civil del país, estimulando y aprovechando su gran capacidad del uso de tecnologías en la ejecución de su labor.

Para ello se pretende presentar la propuesta de mejoramiento a los procesos técnicos de la construcción del producto final, específicamente en la parametrización y sistematización del proceso de construcción del informe técnico resultante de la ejecución y desarrollo de los proyectos de consultoría que ataca la compañía. Alternativa que enfrenta directamente la problemática y brinda una solución efectiva, cuyos resultados en su mayoría son satisfactorios; por lo que implementar una sistematización de los procesos, actividades e informes en la construcción del producto final implícitamente generará la solución a las demoras en tiempos de entrega, dándole a la empresa un producto que no solamente se verá reflejado en la reducción de tiempos, sino que le permitirá ser más competitiva en el mercado. Por otro lado, proporcionará un sistema de calidad favorable, brindando una identidad de marca al parametrizar y consolidar los informes técnicos, garantizando los mismos resultados y dando la misma relevancia a cada uno de los proyectos ejecutados.

Por otro lado, a través de la sistematización del proceso de construcción del informe técnico y con la estructuración y mejoramiento de procesos sugeridos en el artículo, se mejorará la capacidad de rendimiento de los profesionales involucrados, reduciendo tiempo de trabajo por parte del profesional a cada una de las tareas y proporcionando mayor disponibilidad para la ejecución de posibles nuevos proyectos, un aspecto altamente favorable para la empresa. Como ya se mencionó anteriormente, la sistematización de los procesos técnicos implícitos en la construcción del informe técnico será ajustados a la metodología de gestión de proyectos denominada “PRINCE2” la cual “Sugiere que para el correcto desarrollo de un proyecto se debe realizar el monitoreo de seis aspectos, que contribuyen al desempeño correcto del mismo” (Zabala, 2018, p. 7). Los cuales son: El alcance, las escalas de tiempo, calidad, riesgos, beneficios y por último los costos.

PRINCE2 es una metodología de gestión de proyectos, la cual se encuentra dentro de la clasificación de las metodologías ágiles, ya que es altamente adaptativa y se puede acoplar a cada una de las necesidades de los proyectos. Esta metodología “Pone el foco de atención en el producto o servicio resultante del proyecto. En este sentido, establece una planificación con base en el producto”. (Project and Portfolio Management, 2017, p. 5), producto final que para este caso en específico es el informe técnico, donde la metodología pretende hacer control en cada uno de los procesos de sistematización de este, priorizando la calidad en el producto resultante.

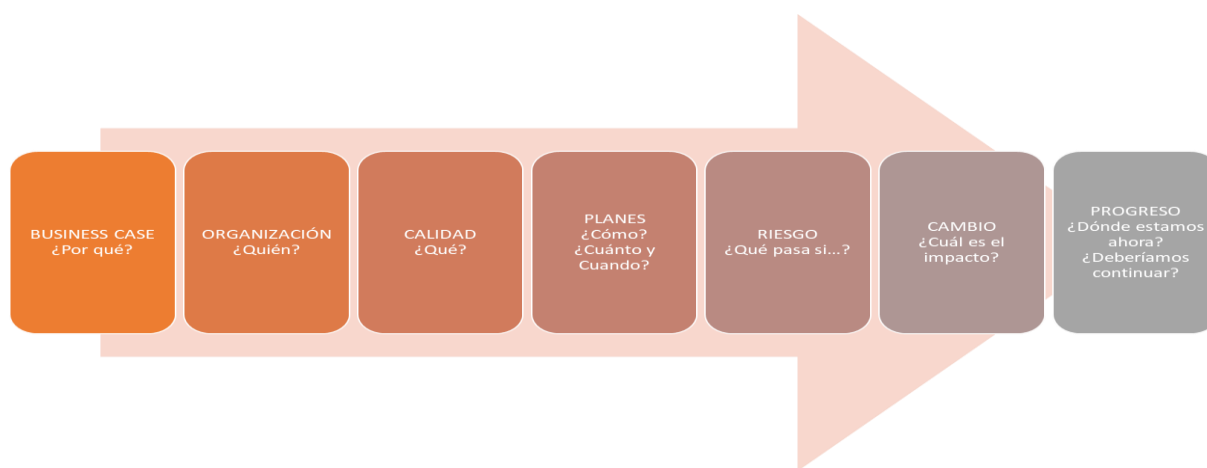
“Las temáticas de PRINCE2 describen aspectos de la gestión del proyecto que se deben abordar continuamente. Cualquier Project Manager que preste atención rigurosamente a estas temáticas desempeñará el rol con seriedad profesional. Sin embargo, la solidez de PRINCE2 se basa en la manera en que las siete temáticas se integran y esto se logra debido al tratamiento específico que PRINCE2 da a cada temática, es decir, se han

diseñado cuidadosamente para vincularse entre sí con efectividad.” (Oficina de Comercio Gubernamental del Reino Unido, 2009, p. 19).

La finalidad principal es ajustar el proyecto a las siete (7) temáticas que dicta el desarrollo de la metodología PRINCE2 para afrontar un proyecto de cualquier magnitud, las cuales se muestran a continuación:

Figura 1.

Proceso de implementación de temáticas de PRINCE2



Fuente: Elaboración propia basado en Oficina de Comercio Gubernamental del Reino Unido (2009).

Como se observa en la figura 1, cada una de las temáticas se asocia directamente a la solución de un cuestionamiento o pregunta, como punto de partida se inicia por el anteproyecto o “Business Case”, el cual se encuentra asociado al ¿por qué?, del mismo, por ende en esta temática se detalla aspectos como la problemática, las razones, la factibilidad y viabilidad de la propuesta, seguido de esto se caracteriza e identifica la organización de la sistematización del proceso, partiendo de la asignación de tareas y quien es más idóneo para la realización de las mismas generando garantías y responsabilidades adquiridas a cada uno de los profesionales

involucrados dentro del proceso de la construcción del informe, siendo de vital importancia la generación de una estructura jerárquica y atendiendo el cuestionamiento del ¿quién?.

Posteriormente, se fijan las exigencias mínimas requeridas para que el documento o producto final cuente con la calidad esperada por la compañía, garantizando unos estándares que a su vez haga más competitiva a la empresa dentro del sector en el que se encuentra. A continuación, viene uno de los procesos más determinantes en relación con el éxito de la ejecución del proyecto, el cual es la generación de planes cuestionando él ¿Cómo? ¿Cuánto y Cuando?, “Los proyectos PRINCE2 proceden en base a una serie de planes aprobados. Esta temática complementa la temática de la calidad al describir los pasos requeridos para desarrollar los planes y las técnicas de PRINCE2 que se deberían aplicar” (Oficina de Comercio Gubernamental del Reino Unido, 2009, p. 19)”.

Continuando con el proceso de sistematización ajustado a la metodología PRINCE2 se debe realizar la respectiva evaluación del riesgo, evaluando los contra-beneficios desde la concepción del proyecto hasta la entrega del producto final. Después de sistematizado el proceso se realiza la evaluación de cuál es el impacto real, verificando por medio de indicadores que permitan determinar los beneficios del proyecto y por último al tratarse de una metodología ágil y permitir la adaptación y actualización continua de las necesidades de la compañía se evalúa en donde estamos con la sistematización del proceso y se generan las posibles estrategias de actualizaciones y mejoras continuas que puedan presentarse en el futuro, modificándose según las necesidades técnicas de los proyectos que vaya adquiriendo la compañía.

Con la finalidad de definir y especificar el alcance y objeto de estudio que aborda el presente documento, se procede a definir la población y la muestra, garantizando que cada uno de los elementos tenga un valor representativo dentro del estudio en cuestión. “La selección

probabilística se interpreta como una selección aleatoria, es decir, que se rige por el azar, se deben aplicar procedimientos e instrumentos que garanticen que la selección sea aleatoria.”

(Niño, 2011, p. 56), donde se garantice que cualquier individuo de la población tenga el mismo peso porcentual probabilístico de ser seleccionado. Para este caso en específico y al ser una empresa emergente, la cual cuenta con no más de 10 empleados dentro de su organización, se infiere que la muestra será igual al 100% de la población, además, que por su estructura tan pequeña al momento de generar cambios dentro de un proceso de la compañía se presentarán alteraciones y/o afectaciones en la totalidad de la misma y será inherente evidenciar cambios en las demás competencias o áreas de esta.

Como siguiente medida se procede a la selección e identificación de cada uno de los instrumentos dentro del proceso que permitan extraer información para alimentar y generar una estructura lógica dentro del estudio de caso, como menciona Sabino (1998), “Un instrumento de recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información” (p. 88).

Basándose en la técnica de investigación documental se parte de la identificación de los métodos o instrumentos inmersos dentro del proceso, los cuales se ajustan al enfoque de la investigación en cuestión. Como se mencionó anteriormente para el proceso de implementación de la metodología PRINCE2 y basándose en las temáticas principales, el proceso de la metodología y ya con la técnica de investigación definida, se procede a la recolección de los informes técnicos actuales y cada uno de los componentes que lo alimentan como lo son, hojas de cálculo para verificaciones matemáticas, anexos técnicos y la estructura conceptual y marco teórico propio del documento resultante. Cabe resaltar que al ser un informe técnico para la evaluación documental del mismo se debe tener en cuenta tanto el aspecto cuantitativo como

cuantitativo, puesto que los dos enfoques son los que alimentan el producto final. Esto con la finalidad de generar la respectiva recolección de información, posteriormente procesarla, realizar el respectivo análisis e interpretación del producto final y de allí abordar y deducir las posibles mejoras y actividades que conduzcan a la sistematización, consolidación y ejecución del informe técnico.

Posteriormente, para la sistematización del proceso se desarrolla la organización conceptual y esquemática del proyecto, en donde se realiza la estructura jerárquica en función del programa. Para el jefe de proyectos Frank Turley (2014), "Un programa es una estructura temporal, de organización flexible, creada para coordinar, dirigir y supervisar la aplicación de un conjunto de proyectos y actividades relacionadas, con el fin de entregar resultados y beneficios" (p.7). Se definen los roles y responsabilidades mediante un organigrama funcional, el cual será visible para cada uno de los miembros del equipo.

Para velar por la calidad del documento se desarrolla la parametrización y estandarización de los elementos y formatos implícitos dentro de la construcción del informe final, dentro de los cuales se encuentra la estandarización de formatos como hojas de cálculos, hojas en Excel, estandarización de la visualización de anexos técnicos y como medida más importante la parametrización de los capítulos y lineamientos del contenido consignado en el producto final.

En este caso la consolidación del marco conceptual del informe técnico para geotecnia, hidrología y por último para hidráulica. Tanto las plantillas de las hojas de cálculo como el desarrollo, la clasificación de cada uno de los capítulos y la evaluación del alcance, será evaluado y revisado por los especialistas que conforman el equipo encargado de la ejecución del proyecto. Por otra parte, la estandarización del producto final debe tener como premisa principal continuar con la calidad que caracteriza la compañía. Las hojas de cálculo utilizadas para la

ejecución de los proyectos y que serán parametrizadas deben ser verificadas desde los conceptos técnicos de diseño de varios especialistas, reduciendo la incertidumbre de falla y garantizando la confiabilidad de estas.

Como siguiente medida se deberán desarrollar los planes en función de los principios de la metodología PRINCE2 donde se generará un cronograma en función de la selección del personal consignado en la estructura temporal de las actividades definidas. Dicho cronograma tendrá la dedicación de cada uno de los profesionales definiendo un tiempo de terminación del proyecto, por medio de la asignación de tareas, las cuales serán estructuradas en función de los cuestionamientos planteados por la metodología a través de: él ¿Cómo?, él ¿Cuánto? y por último él ¿Cuándo?

Sucesivamente, en cada una de las actividades dentro del proceso de sistematización se ejecutará una evaluación y monitoreo de las mejoras en tiempos que puede generar cada uno de los profesionales. Es por esto que para evidenciar el progreso y de acuerdo a lo mencionado en la metodología, se debe realizar encuestas a los profesionales que se encuentren directamente involucrados con el proceso de construcción del informe, las cuales se deberán desarrollar de manera precisa y que den solución a los cuestionamientos planteados como ¿Dónde estamos ahora?, ¿Deberíamos continuar?, y que brinde sugerencias desde su experiencia individual para la mejora continua del proceso de sistematización de los informes dentro de Rothem ingeniería. Cabe resaltar, que así mismo y siguiendo lo establecido por la metodología todos los procesos siempre tienen un cambio constante y al ser una metodología ágil lo que se pretende con estas encuestas es poder medir el progreso en cada uno de los puntos de la sistematización y si es necesario reestructurar el trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como primera medida se realizó la respectiva recolección de información preliminar, en específico de la selección de la información esencial para la sistematización del proceso de objeto de este documento. Principalmente, se recolectó la documentación requerida como el informe técnico de cada una de las áreas para definir su estructura conceptual y por otro lado, todo lo referente a las hojas de cálculo que alimentan el componente técnico del informe. La información preliminar recolectada se relaciona a continuación:

Tabla 1.

Información preliminar recolectada para el análisis documental

NOMBRE DEL DOCUMENTO	TIPO	ESPECIALIDAD	FORMATO
Informe técnico	Informe	Hidrología / Hidráulica	Word (.doc)
Figuras y planos	Figuras y planos	Hidrología / Hidráulica	PDF - .DWG
Curvas IDF	Memorias de cálculo	Hidrología	Excel .xls
Morfometría de drenaje	Memorias de cálculo	Hidrología	Excel .xls
Precipitación de la zona	Memorias de cálculo	Hidrología	Excel .xls
Temperatura de la Zona	Memorias de cálculo	Hidrología	Excel .xls
Diseño de cunetas	Memorias de cálculo	Hidráulica	Excel .xls
Diseño de alcantarillado	Memorias de cálculo	Hidráulica	Excel .xls
Diseño de sumideros	Memorias de cálculo	Hidráulica	Excel .xls
Diseño de canales	Memorias de cálculo	Hidráulica	Excel .xls
Diseño de alcantarillas	Memorias de cálculo	Hidráulica	Excel .xls
Diseño de drenaje longitudinal	Memorias de cálculo	Hidráulica	Excel .xls
Informe técnico	Informe	Geotecnia	Word (.doc)
Figuras y planos	Figuras y planos	Geotecnia	PDF - .DWG
Estudio de suelos	Laboratorio	Geotecnia	PDF
Método AASHTO	Memorias de cálculo	Geotecnia	Excel .xls
Capacidad portante	Memorias de cálculo	Geotecnia	Excel .xls
Control de asentamientos	Memorias de cálculo	Geotecnia	Excel .xls
Diseño de zapatas	Memorias de cálculo	Geotecnia	Excel .xls
Diseño de pilotes	Memorias de cálculo	Geotecnia	Excel .xls

Nota. La tabla contiene el listado de la información recolectada para el presente estudio. Fuente: Elaboración propia.

Después de realizar el respectivo análisis documental de la información preliminar recolectada para el estudio en cuestión, como se muestra en la tabla 1. Se puede apreciar que la estructura del informe técnico no se encuentra estandarizada dentro de las mismas competencias, al igual que las hojas de cálculo que se utilizan para el desarrollo matemático y de verificación de los diseños técnicos, resultado de los proyectos con los que trabaja la compañía.

Como se observa en “Tabla de contenido informe de proyecto de hidrología e hidráulica 1” (Anexo 1), tiene una estructura conceptual diferente a la “Tabla de contenido informe de proyecto de hidrología e hidráulica 2” (Anexo 2), a pesar de que los proyectos tienen un objeto similar, competencias de la misma índole y alcances similares.

Esto se debe a que actualmente no se encuentra estandarizada una estructura lógica y congruente para la presentación de los proyectos dentro de la compañía, sino que el profesional que se encuentra responsable del proyecto desarrolla su propia estructura lógica para generar el cuerpo del informe, de igual forma se puede observar esta condición de discrepancia dentro de las memorias de cálculo utilizadas para alimentar el marco conceptual del producto final como se puede observar en la hoja de cálculo “Morfometría de drenaje 1” (Anexo 3) y en “Morfometría de drenaje 2” (Anexo 4). A pesar de que los resultados técnicos son los mismos, teniendo en cuenta que actualmente si se tienen definidas las metodologías de diseño a utilizar para cada uno de los componentes del informe, se evidencia desigualdad tanto en presentación como en contenido del producto final.

Después de identificar la condición actual y evidenciar que la problemática principal radica en la falta de estandarización de los procesos y documentos al momento de la construcción del informe final, se realiza la definición de la muestra para la elaboración de los estudios del caso en función de que tan representativa es dentro de la población de estudio. Es

importante entender que la muestra seleccionada se define como la totalidad de la población, en pro de obtener los resultados más fiables posibles, al ser una empresa tan pequeña la afectación de cualquiera de sus áreas puede llevar a mostrar alteraciones potenciales en las demás.

Es por esto, que todas las áreas y personas asociadas a la empresa se convierten en partes fundamentales en el direccionamiento del proyecto, tal como se describe en el proceso de gestión de involucramiento de los interesados, el cual se define como el “Proceso de comunicarse y trabajar con el equipo para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes y fomentar la participación adecuada de los interesados” (Project Management Institute, 2017, p.562). Con esta premisa e identificando el involucramiento de los interesados en el proceso se seleccionó la siguiente muestra:

Tabla 2.

Selección de la muestra según el análisis de interesados

CARGO	ÁREA	CANTIDAD
Accionista	Junta de socios	3
Gerente general	Junta de socios	1
Director técnico de proyectos	Dirección de proyectos	1
Director administrativo de proyectos	Dirección de proyectos	1
Ingeniero especialista	Área técnica	1
Ingeniero auxiliar	Área técnica	2
Pasantes y practicantes	Área técnica	3
Contador	Área administrativa	1
Auxiliar administrativo	Área administrativa	1
Secretaria	Área administrativa	1
TOTAL		15

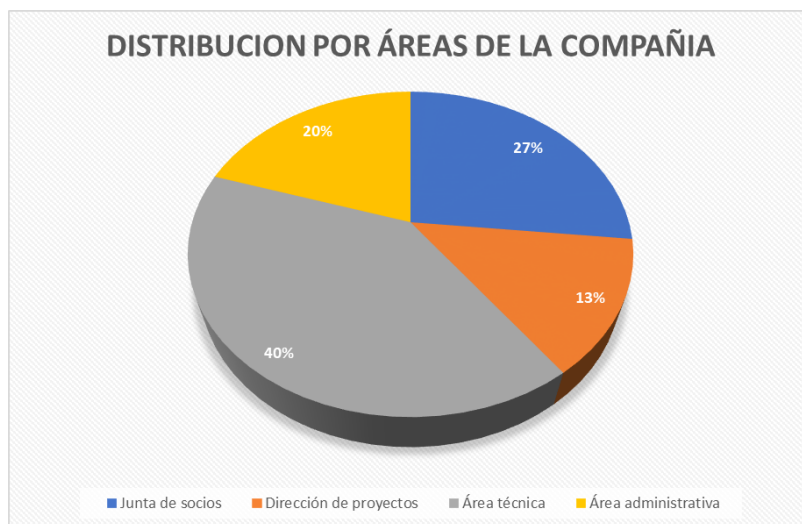
Nota. La tabla contiene la distribución del personal en función de las áreas de la compañía.
Fuente: Elaboración propia basado en Rothem Ingeniería S.A.S (2020).

Como se observa en la tabla anterior la definición de la muestra total se contempla con un total de 15 empleados los cuales constituyen actualmente la compañía y se distribuye en 4 áreas

principales en función de su distribución organizacional, como se muestra en la gráfica a continuación:

Figura 2.

Distribución por áreas de la compañía



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 2, el área técnica tiene mayor peso porcentual dentro de la muestra, la cual es encargada de la ejecución de los proyectos. Por esta misma razón, al mejorar y sistematizar el proceso de construcción del informe que sale como resultado de los proyectos que ataca la compañía, se ve potenciada la organización tanto en su capacidad de trabajo y disposición de los profesionales como la capacidad comercial que obtendrá con la sistematización de los procesos.

Después de definir la muestra e identificar la problemática principal, se procede a limitar el alcance del proyecto mediante una estructura temporal y flexible según lo describe la metodología PRINCE2. “Con la estructura de desglose del trabajo se dividirá el proyecto en menores partidas con el objeto de poder definir qué hay que hacer, quién lo hará, cuánto demorará y cuánto costará.” (Lledó & Rivarola, 2007, p. 28). Para el proyecto en específico se

determinó la siguiente estructura temporal para el desarrollo del proyecto y como se mencionó anteriormente para definir el quién lo hará, adjudicando responsabilidad a los profesionales involucrados en el proceso.

Figura 3.

Estructura temporal para el desarrollo del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

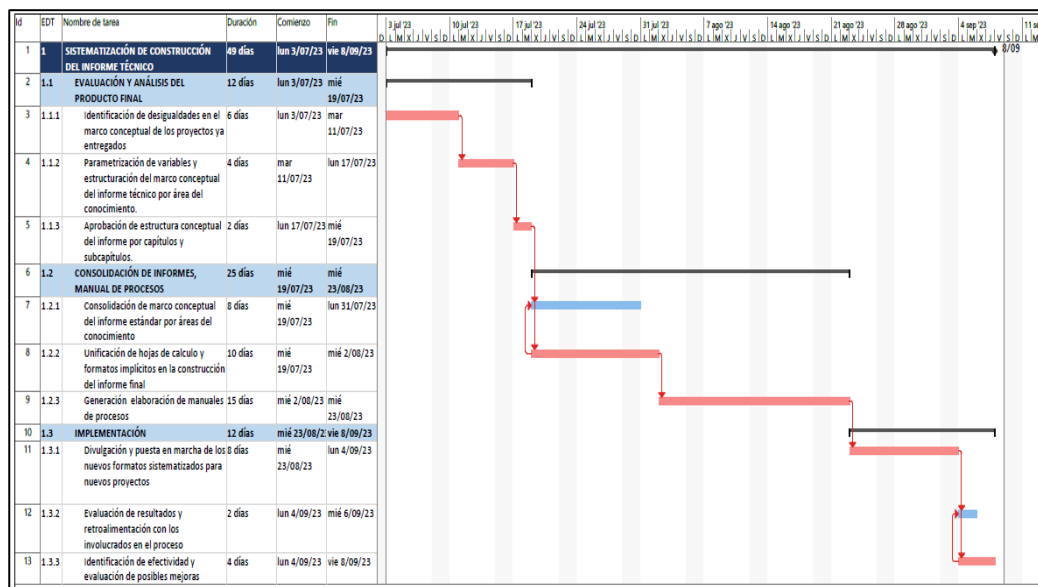
Teniendo en cuenta la estructura temporal desarrollada, la cual permitirá identificar un panorama macro del proyecto y así mismo desarrollar el plan de acción para la sistematización de los procesos, el cual será determinante para el éxito del mismo. “Reflexionar de forma cuidadosa un proyecto y desarrollar un plan eficaz, es la mejor garantía para que el proyecto se lleve a cabo sin sorpresas. El desarrollo de un plan permite ofrecer claridad y transparencia para la gestión de proyectos.” (Otero, 2006, p. 39). De la misma manera, esto permitirá identificar el quién será el responsable de cada una de las actividades o pequeños entregables dentro del proyecto de sistematización, lo que indirectamente generará hitos de entrega a los profesionales y así mismo se proyectará la duración total del proyecto. Además, los planes de desarrollo “son

fuerza para la identificación de proyectos, no obstante que estos estudios pueden revelar la existencia de barreras” (Miranda, 2005, p. 47), lo que permite identificar los posibles riesgos que puedan ser relevantes en cada una de las actividades.

Como se mencionó anteriormente, después de desarrollada la estructura lógica y el plan de acción para la sistematización, se realizará la estimación de tiempos en función de la estructura temporal de trabajo con el fin de proyectar la duración del mismo. “Los proyectos son, entonces, temporarios. Tienen un principio y un final, razonablemente bien definidos. El proyecto termina cuando se alcancen los objetivos básicos”. (Ediciones Granica S.A., 2005, p. 23). A continuación, se muestra la proyección de la duración del proyecto en función de la estructura temporal organizada.

Figura 4.

Cronograma de ejecución del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Como se evidencia en la figura 4 la duración total del proyecto de sistematización tendrá un tiempo estimado de ejecución de 49 días hábiles laborales, en donde se estima como día hábil

laboral los días comprendidos entre el día lunes y viernes. Además, esta proyección de duración se encuentra en función de una dedicación del 50% de cada uno de los profesionales, teniendo en cuenta que por efectos prácticos y con la finalidad de minimizar costos se prevé que las actividades sean realizadas en su totalidad por los profesionales de planta que se encuentren directamente relacionados con el proceso de construcción del informe técnico y por lo cual no se estima la contratación ni la asignación de más recursos para la sistematización del proceso. Estos tiempos pueden variar en función del volumen de ocupación que tengan los profesionales al momento de ejecutar el proyecto.

Por otra parte, la ejecución del cronograma del proyecto no tiene solo como función la visualización esquemática del orden de elaboración de las actividades que alimentan el objetivo si no sirve como herramienta para el monitoreo y evaluación de avance de las actividades, como lo dicta la metodología adaptada. “El monitoreo es un proceso continuo y sistemático para obtener y analizar información sobre el avance hacia la consecución de las metas y objetivos de un proyecto”. (Milburn, 2010, p. 22). La metodología PRINCE2 se refiere al monitoreo en función del progreso de cada una de las actividades y de ser necesario al ser una metodología ágil, permite la modificación y adaptación del ciclo del proyecto en pro de la obtención de las metas.

Posteriormente después de tener el plan de acción mediante la estructura temporal y proyectar la duración de las actividades en función de la misma se procede a la implementación de la sistematización donde el producto final y resultante es la estandarización y parametrización del informe técnico y en consecuencia cada uno de los formatos que alimentan el cuerpo conceptual del mismo, con el cual se proyecta que Rothem ingeniería genere una disminución aproximada del 20% al 40% en el tiempo de construcción del producto final dependiendo de la

complejidad del proyecto y dando la misma relevancia a cada uno de los proyectos para los cuales sea contratada la compañía. Asimismo, generando una identidad de marca basada en la calidad de los servicios de consultoría que presta actualmente, la cual tiene como finalidad en el ámbito comercial “establecer las especificaciones definitivas que se consideren más convenientes dada la aceptabilidad en el mercado, pero siempre dentro de los costos del presupuesto”.

(Baquero, 2007, p. 41), consolidando una imagen de profesionalismo con los clientes y permitiendo a la compañía ser competitiva en el sector.

Como se mencionó anteriormente y con el fin de obtener reducciones en los tiempos y atendiendo los objetivos proyectados se sugiere la estandarización del informe técnico, priorizando las áreas de hidráulica e hidrología las cuales tienen más demanda actualmente en la compañía que el área de geotecnia, es por esto que se propone la siguiente estructura conceptual:

1. Resumen del proyecto: En este capítulo se da una descripción general del por qué se contratan los servicios de Rothem Ingeniería, la finalidad del proyecto describiendo la problemática principal y generando contexto general al lector

1.1. Objetivos: Se pretende en este subcapítulo darles planteamiento a los objetivos del proyecto desarrollando un objetivo general y se sugiere plantear de dos a tres objetivos específicos

1.2. Metodología: En este subcapítulo se describe paso a paso la metodología realizada por la consultoría para el desarrollo del proyecto

1.3 Información de referencia: Se describe y se cita la información preliminar y de referencia de la cual se parte para darle desarrollo al proyecto.

1.4. Localización del proyecto: Se genera un contexto general de la ubicación geoespacial de la zona de influencia del proyecto.

1.4.1 Localización específica: Se describe y se delimita el alcance específico del proyecto o zona de influencia con datos como coordenadas y referencias geoespaciales importantes como altitud y posicionamiento espacial

1.4.2 Clima y precipitación: Con la información descargada del IDEAM se genera una clasificación climática general de la zona, dependiendo de la cantidad de variables con las que se cuenta

2. Diagnóstico hidráulico: Se genera un concepto técnico preliminar visto desde la parte de la especialidad, resaltando si actualmente se cuenta o no con estructuras hidráulicas, estado de las mismas y como su nombre lo indica se plantea un diagnóstico de posible solución.

3. Estudio hidrológico: Este capítulo pretende generar el desarrollo desde el punto de vista hidrológico del proyecto, el cual es el componente inicial y primordial para dar solución a cada uno de los proyectos de la presente consultoría.

3.1. Cuencas hidrográficas: Con el desarrollo de este subcapítulo se pretende realizar la respectiva delimitación de las cuencas de drenaje del proyecto teniendo en cuenta el alcance del mismo

3.2 Morfometría de las cuencas: Se da el desarrollo de las características físicas de cada una de las cuencas delimitadas en el subcapítulo anterior, como lo son: pendientes medias, cotas máximas, cotas mínimas, área, extensión, perímetro, tipo de suelo y uso del mismo.

3.3 Estaciones hidrometeorológicas: Se da el contexto de la selección de la estación hidrometeorológica más próxima a la zona de estudio y cual representa mejor las condiciones de precipitación en los puntos de estudio por medio de análisis y métodos de proximidad.

3.4. Análisis de consistencia de datos: A partir de la estación seleccionada en el subcapítulo anterior, se da el desarrollo a los respectivos análisis para la identificación de datos anómalos y generar sesgos de periodos con información verídica para el estudio.

3.5. Curvas IDF: En este subcapítulo se debe generar el desarrollo de las curvas IDF después de realizar el tratamiento de los datos.

3.6. Estimación de caudales: Con la finalidad de consolidar todo los subcapítulos del estudio hidrológico, se evalúan las condiciones y cálculos respectivos realizados para la estimación de caudales.

4. Hidráulica de obras menores: Se describe el componente completo de hidráulica y las estructuras que serán proyectadas en pro de la solución a la problemática del proyecto

4.1. Periodos de retorno: se describe según las estructuras hidráulicas proyectadas en el resumen técnico del capítulo general de hidráulica de obras menores, con qué periodo de retorno se va a trabajar según el tipo de estructura teniendo en cuenta la normativa vigente

4.2 Diseño de (cunetas, zanjas, canales, estructuras escalonadas, sumideros, alcantarillados, alcantarillas, etc.): El informe en este punto será seccionado en subcapítulos dependiendo de las obras hidráulicas proyectadas, asignando un subcapítulo a cada una de ellas.

5. Especificaciones técnicas: Se hace un resumen citando de manera organizada cada una de las especificaciones técnicas utilizadas para el diseño del proyecto, de ser necesario en este capítulo se pueden desarrollar especificaciones particulares si el diseño así lo requiera.

6. Conclusiones y recomendaciones: Se desarrollan las conclusiones a partir de los objetivos específicos planteados, generando una solución a la problemática presentada en el objetivo principal del documento y se redactan de ser necesario recomendaciones constructivas especialidades dependiendo de las necesidades de cada proyecto

7. Bibliografía: Se cita toda la documentación y referencias necesarias para la construcción técnica y conceptual del cuerpo del informe.

8. Alcance del estudio: Se finaliza con la limitación del alcance del proyecto en un párrafo que describa de manera detallada el porqué del desarrollo de los estudios y generar claridad al cliente en consecución con los anexos y productos entregados.

9. Anexos: Se presenta estructuradamente los anexos técnicos que alimenten el cuerpo del producto final, como lo son figuras, planos, mapas, memorias de cálculo, especificaciones técnicas y archivos crudos.

Finalmente, siguiendo los lineamientos de la metodología PRINCE2 y aplicando la última de las temáticas, la cual hace referencia al progreso o más conocido en metodologías ágiles como mejora continua, busca en este caso en específico determinar realmente si la sistematización del proceso fue efectiva y si está optimizando el tiempo de ocupación de los profesionales. Para ello se desarrollaron encuestas en la muestra seleccionada, donde muestren la percepción desde cada una de las áreas de la compañía respecto a la sistematización de este proceso y así muestre resultados de manera precisa, las cuales están diseñadas para que den solución a los cuestionamientos planteados por la metodología como ¿Dónde estamos ahora?, ¿Deberíamos continuar?

Se proyecta realizar la encuesta consignada en el anexo 5, cada vez que se dé por finalizado un proyecto, para posteriormente realizar el respectivo análisis tanto estadístico como el análisis conceptual de las respuestas consignadas por los profesionales y así identificar por medio de la generación de indicadores y comités con los involucrados en el proceso de construcción del informe, las deficiencias que aún pueda tener la sistematización del proceso y garantizar la reducción en tiempos de entrega del producto final. Cabe resaltar que al ser la

muestra igual al 100% de la población de la compañía, la encuesta se encuentra diseñada para evaluar la percepción de las mejoras, fortalezas y debilidades desde cada una de las áreas de Rothem Ingeniería, como se ha mencionado anteriormente al tratarse de una empresa pequeña la afectación de uno de los procesos repercute en toda la compañía, por lo que la percepción de las demás áreas es relevante para poder alimentar el proceso de sistematización.

CONCLUSIONES

En conclusión, este artículo ha presentado una propuesta de mejora para los procesos de construcción del informe técnico en proyectos de consultoría de ingeniería civil con los cuales trabaja la compañía. Para mantener su competitividad y visibilidad en el mercado, la empresa necesita maximizar su capacidad instalada y potenciar sus procesos técnicos de construcción del producto final. La propuesta se centra en la parametrización y sistematización del proceso de construcción del informe técnico, utilizando la metodología de gestión de proyectos PRINCE2 para garantizar la calidad y eficiencia del producto final. Los resultados sugieren que la implementación de esta propuesta puede mejorar significativamente la capacidad comercial de la empresa, reducir los tiempos de entrega, aumentar la competitividad y mejorar la disponibilidad de los profesionales para la ejecución de nuevos proyectos.

La sistematización de los procesos también proporcionará un sistema de calidad favorable, brindando una identidad de marca al parametrizar y consolidar los informes técnicos, garantizando los mismos resultados y dando la misma relevancia a cada uno de los proyectos ejecutados. En general, se espera que esta propuesta de mejora sea útil para empresas de consultoría de ingeniería civil que buscan optimizar sus procesos técnicos y mejorar su competitividad en el mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baquero, M. A. (2007). *Gerencia de Proyectos de Construcción Inmobiliaria - Fundamentos para la gestión de la calidad*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Ediciones Granica S.A. (2005). *La dirección de proyectos en las organizaciones* . Ediciones Granica S.A.
- Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de proyectos* . Pearson Education S.A.
- Milburn, J. B. (2010). *Monitoreo y Evaluación de Proyectos*. Escuela Latinoamericana de Cooperación y Desarrollo.
- Miranda, J. J. (2005). *Gestión de proyectos, Identificación - Formulación - Evaluación* . MM Editores.
- Niño, V. M. (2011). *Metodología de la investigación* . Ediciones de la U.
- Oficina de Comercio Gubernamental del Reino Unido. (2009). *Éxito en la gestión de proyectos con PRINCE2*. TSO.
- Otero, L. C. (2006). *Gestión de proyectos* . Ideaspropias Editorial.
- Project and Portfolio Management. (2017). *Guía Prince2*. Project and Portfolio Management School.
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge, Sixth Edition*. Project Management Institute.
- Rothem Ingeniería S.A.S. (2020). *Organigrama Rothem Ingeniería S.A.S*. Rothem Ingeniería S.A.S.
- Sabino, C. (1998). *El proceso de investigación*. Panamericana.
- Turley, F. (2014). *El modelo de procesos PRINCE2*. Safecreative.
- Zabala, S. (2018). *Metodología PRINCE2, Capítulo 3*. Universidad Santo Tomás.

ANEXO 1. TABLA DE CONTENIDO INFORME DE PROYECTO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA 1.





CONCESIONARIO PARA EL DESARROLLO VIAL DE LA SABANA	HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA	ROTHEM INGENIERÍA SAS CONSULTORÍA ESPECIALIZADA
	ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DISEÑO HIDRÁULICO DE LA CALZADA ORIENTAL DEL CORRIDOR VIAL MOSQUERA – CHÍA ENTRE EL KM-700 AL KM-000	

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES	6
1.1 OBJETIVOS.....	6
1.1.1 Objetivo general.....	6
1.1.2 Objetivos específicos.....	6
1.2 METODOLOGÍA.....	7
1.3 INFORMACIÓN DE REFERENCIA.....	8
1.4 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
1.4.1 Localización.....	8
1.4.2 Clima y Precipitación.....	11
1.4.3 Descripción general del proyecto.....	12
2. DIAGNÓSTICO HIDRÁULICO	14
3. ANÁLISIS HIDROLÓGICO	15
3.1 POLIGONOS DE THIESSEN.....	15
3.2 ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS.....	16
3.3 DETERMINACIÓN DE CAUDALES MÁXIMOS.....	16
3.3.1 Periodos de retorno obras.....	16
3.3.2 Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF).....	17
3.3.3 Delimitación de cuencas.....	18
3.3.4 Determinación de parámetros morfométricos.....	19
3.3.5 Tiempos de Concentración, Tc.....	19
3.3.6 Coeficiente de escorrentía.....	21
3.3.7 Aplicación del método racional.....	22
4. HIDRÚLICA DE OBRAS	24
4.1 DISEÑO DE ALCANTARILLAS.....	24
4.1.1 Profundidad normal.....	24
4.1.2 Velocidad mínima.....	25
4.1.3 Velocidad máxima.....	26
4.2 SUMIDEROS.....	26
4.2.1 Ancho de inundación y profundidad de lámina.....	26

CONCESIONARIO PARA EL DESARROLLO VIAL DE LA SABANA	HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA	ROTHEM INGENIERÍA SAS CONSULTORÍA ESPECIALIZADA
	ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DISEÑO HIDRÁULICO DE LA CALZADA ORIENTAL DEL CORREDOR VIAL MOSQUERA – CHÍA ENTRE EL K3+700 AL K3+000	 ROTHEM <small>INGENIERIA SAS CONSULTORIA ESPECIALIZADA</small>

4.2.2	Caudal captado por la rejilla.....	28
4.2.3	Consideraciones de Diseño.....	28
4.3	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	29
4.3.1	Pozos de Inspección.....	29
4.3.2	Cárcamo de Protección.....	30
4.3.3	Cabezal de Descole.....	31
5.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	32
6.	CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OBRA.....	33
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
7.1	CONCLUSIONES.....	34
7.2	RECOMENDACIONES.....	34
8.	.BIBLIOGRAFÍA.....	35
9.	ALCANCES DEL ESTUDIO.....	36

ANEXO 2. TABLA DE CONTENIDO INFORME DE PROYECTO DE HIDROLOGÍA E

HIDRÁULICA 2.





CONSORCIO DEVISAB	ESTUDIO HIDRÁULICO	ROTHEM INGENIERÍA SAS CONSULTORÍA ESPECIALIZADA
 Consortio DEVISAB	ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DISEÑO HIDRÁULICO PARA EL SECTOR DEL PASO URBANO COMPRENDIDO ENTRE EL KM-0+000 AL KM 0+200 DE LA VÍA REGIONAL LA GRAN VÍA - CACHIPAY.	 ROTHEM INGENIERIA


TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN DEL PROYECTO	7
1.1 OBJETIVOS	8
1.1.1 Objetivo general.....	8
1.1.2 Objetivos específicos.....	8
1.2 METODOLOGÍA	8
1.3 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
1.3.1 Localización.....	9
1.3.2 Clima y precipitación	10
2. CUENCAS HIDROGRÁFICAS	13
2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA	13
2.1.1 Geometría, cotas máximas y mínimas de las áreas de drenaje	13
3. ESTUDIO HIDROLÓGICO	15
3.1 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN	15
3.2 ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS	16
3.3 ANÁLISIS DE CONSISTENCIA DE DATOS	16
3.3.1 Imputación de datos	16
3.3.2 Identificación de datos atípicos.....	17
3.3.3 Prueba de homogeneidad.....	19
3.4 CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF)	19
3.5 TAMAÑO DE LAS CUENCAS	21
3.6 ESTIMACIÓN DE ABSTRACCIONES	21
3.7 CAUDALES PARA CUENCAS PEQUEÑAS	25
3.8 LIMITACIONES DEL MÉTODO RACIONAL	26
4. HIDRÁULICA DE OBRAS MENORES	27
4.1 PERIODOS DE RETORNO	27


CONSORCIO DEVISAB	ESTUDIO HIDRÁULICO	ROTHEM INGENIERÍA SAS CONSULTORÍA ESPECIALIZADA
 Consortio DEVISAB	ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DISEÑO HIDRÁULICO PARA EL SECTOR DEL PASO URBANO COMPRENDIDO ENTRE EL KM-0+000 AL KM 0+200 DE LA VÍA REGIONAL LA GRAN VÍA - CACHIPAY.	 ROTHEM INGENIERÍA

4.2	DISEÑO DE CUNETAS	28
4.2.1	Profundidad normal.....	28
4.2.2	Velocidad mínima.....	30
4.2.3	Velocidad máxima.....	30
4.3	CONEXIONES DISEÑADAS	31
4.4	DISEÑO DE SUMIDEROS	32
4.4.1	Caudal de diseño.....	32
4.4.2	Ancho de inundación de la vía por escorrentía	33
4.4.3	Sumideros de puntos bajos.....	34
4.4.4	Sumideros en pendiente	36
4.5	VERIFICACIÓN HIDRÁULICA BOX-CULVERT	38
4.5.1	Control a la entrada.....	38
4.5.2	Control a la salida.....	39
4.5.3	Capacidad hidráulica	40
4.5.4	Velocidad mínima.....	41
4.5.5	Velocidad máxima.....	42
5.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	43
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
6.1	CONCLUSIONES	44
6.2	RECOMENDACIONES	44
7.	BIBLIOGRAFÍA	46
8.	ALCANCES DEL ESTUDIO	47
9.	ANEXOS	48

ANEXO 3. MORFOMETRÍA DE DRENAJE 1

	ROTHEM INGENIERÍA SAS CONSULTORÍA ESPECIALIZADA DEPARTAMENTO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA	FT-HH-001 SOC VERSION JULIO 2018												
PROYECTO: HH INTENZONA 0001 LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE FUNZA - CUNDINAMARCA CLIENTE: CONCESIONARIO PARA EL DESARROLLO VIAL DE LA SABANA (DEVISAB) DESCRIPCIÓN: CALCULO TIEMPOS DE CONCENTRACION														
CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN														
ID	CUENCA	REFERENCIA	A (Ha)	Lc (m)	COTA ALTA m.s.n.m	COTA BAJA m.s.n.m	S %	Tc (Kirpich) (min)	Tc (Giandotti) (min)	Tc (Termez) (min)	Tc (Chow) (min)	Tc (SCS) (min)	Tc (Army USA) (min)	Tc (min)
1	AREA 01	INTENZONA	0.562	240.0	2547.383	2543.890	0.6%	9.371	0.961	15.97	33.390	9.368	14.909	12
Tc: Tiempo de concentración (min) A: Área aferente (Ha) Lc: Longitud corrientes principal (m)														
* Para mayor detalle ver Anexo 01 - Figuras y Planos "Mapa de cuencas"														

ANEXO 4. MORFOMETRÍA DE DRENAJE 2

		ROTHEM INGENIERÍA S.A.S. DEPARTAMENTO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA										HH-002-A_V0			
PROYECTO:	K 0+200 CACHIPAY														
LOCALIZACIÓN:	LA GRAN VÍA - CACHIPAY														
CLIENTE:	DEVISAB														
DESCRIPCIÓN:	CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN														
CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN															
ID	CUENCA	A (Ha)	P (m)	Lc (m)	COTA MAX m.s.n.m	COTA MIN m.s.n.m	S %	Tc (Kirpich) (min)	Tc (SCS- Raener) (min)	Tc (Tomez) (min)	Tc (Chow) (min)	Tc (California (min)	Tc (U.S Corp of (min)	Tc (min)	
0	ÁREA 01	0,31	298,30	149,15	1227,000	1213,200	9,25%	2,311	2,297	3,38	4,677	2,426	2,798	15	
1	ÁREA 02	0,34	299,18	149,59	1218,000	1213,200	3,21%	3,482	3,461	4,13	6,576	3,655	3,430	15	
2	ÁREA 03	0,14	162,40	81,20	1214,800	1211,800	3,69%	2,060	2,048	2,54	4,252	2,163	2,099	15	
3	ÁREA 04	0,16	170,24	85,12	1212,600	1211,800	0,94%	3,619	3,598	3,40	6,791	3,799	2,821	15	
4	ÁREA 05	0,50	286,84	143,42	1216,000	1211,600	3,07%	3,429	3,409	4,03	6,494	3,600	3,350	15	
5	ÁREA 06	0,08	125,20	62,60	1211,800	1211,200	0,96%	2,835	2,818	2,69	5,543	2,976	2,225	15	
6	ÁREA 07	0,01	28,31	14,15	1211,600	1211,400	1,41%	0,777	0,772	0,82	1,890	0,816	0,668	15	
7	ÁREA 08	0,26	225,80	112,90	1215,000	1211,200	3,37%	2,752	2,736	3,31	5,409	2,889	2,744	15	
8	ÁREA 09	0,01	49,62	24,81	1211,200	1210,800	1,61%	1,138	1,131	1,22	2,596	1,195	0,998	15	
9	ÁREA 10	0,01	45,86	22,93	1211,200	1210,800	1,74%	1,039	1,033	1,13	2,407	1,091	0,926	15	
10	ÁREA 11	0,11	144,96	72,48	1211,200	1210,200	1,38%	2,758	2,742	2,81	5,418	2,895	2,321	15	
11	ÁREA 12	0,19	205,19	102,59	1214,000	1210,600	3,31%	2,572	2,557	3,09	5,113	2,700	2,559	15	
Tc	Tiempo de concentrac Tiempo de concentración (min)														
A	Área aferente (Ha)														
S	Pendiente media de la red principal de drenaje (%)														
Lc	Longitud del cauce principal (m)														
P	Perímetro de la cuenca (m)														

ANEXO 5. ENCUESTA

ENCUESTA DEL MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DEL INFORME TÉCNICO

NOMBRE:

FECHA:

CARGO:

A continuación, se realizará una serie de preguntas enfocadas en el mejoramiento de los procesos para optimizar los tiempos de entrega de la construcción del informe técnico, producto de nuestra labor en la consultoría. Responda las preguntas desde la percepción de su área y como si ha notado o no una mejora en los procesos y tiempos de entrega de nuestro producto.

Marque SI o NO según su experiencia con el mejoramiento de los procesos en la compañía.

1. Desde su percepción. ¿Se ha reducido el tiempo de entrega al cliente del informe técnico final? Si su respuesta es no, describa que problemas ha identificado en el proceso de construcción del informe técnico.

Si

No _____

2. ¿Se ha visto el incremento en la captación de nuevos proyectos y clientes por la reducción de tiempos de entrega?

Si

No

3. Respecto a la metodología anterior desde su opinión, después de estandarizar los procesos de construcción del informe ¿es más eficiente el

desarrollo de este para los profesionales? Si su respuesta es no describa desde su percepción cual podría ser una posible mejora en el proceso.

Si

No _____

4. **¿Se puede considerar Rothem mucho más competitiva y visible comercialmente frente a empresas emergentes de consultoría en ingeniería civil del país?**

Si

No

5. **¿Se ha mejorado la capacidad de rendimiento de los profesionales involucrados?**

Si

No

6. **¿Los profesionales involucrados en el equipo de trabajo tienen mayor capacidad de tiempo para la ejecución de actividades de proyectos nuevos?**

Si

No

7. **¿Ha identificado usted falencias o errores en la recolección de la información previa a la construcción del documento final?** Si su respuesta es sí, describa que falencia o error ha podido desde su área del conocimiento percibir

Si _____

No

8. **¿El informe final ha tenido modificaciones en su calidad de entrega?**

- Si
- No

9. **Con la nueva metodología ¿ha notado usted algún reproceso en la consolidación del informe final?** Si su respuesta es si, describa que reprocesos ha notado usted a lo largo de la nueva metodología

- Si _____

- No

10. **¿La estandarización de procesos se puede considerar un valor agregado para Rothem ingeniería SAS?**

- Si
- No