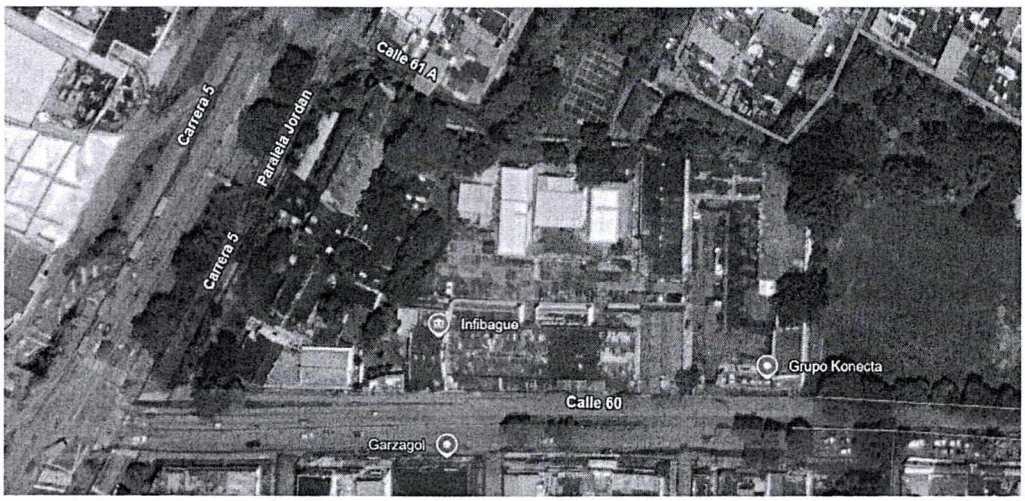
ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO

EJECUTAR OBRAS DE ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE INMUEBLES DEL INSTITUTO, INCLUYENDO LA INTERVENCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS COMO CUBIERTAS Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO, SEGURIDAD Y DURABILIDAD.

1.1. Localización.

INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO, PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE IBAGUÉ "INFIBAGUE", ubicada en la Cl. 60 #2a-2 a 2a-86, Ibagué, Tolima, con coordenadas (4.434431, -75.201655) y Mercacentro No. 5 - Plaza El Jardín, ubicada en la Carrera 5 Calle 100 Esquina, Barrio El Jardín, Ibagué, Tolima, con coordenadas (4.443532, -75.172685).donde se desarrollará el proyecto el cual tiene por objeto "**EJECUTAR OBRAS DE ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE INMUEBLES DEL INSTITUTO, INCLUYENDO LA INTERVENCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS COMO CUBIERTAS Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO, SEGURIDAD Y DURABILIDAD**".



2. ACTIVIDADES A EJECUTAR Y ALCANCE

Para el cumplimiento del objeto del proceso de licitación de obra pública "**EJECUTAR OBRAS DE ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA**

FÍSICA DE INMUEBLES DEL INSTITUTO, INCLUYENDO LA INTERVENCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS COMO CUBIERTAS Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO, SEGURIDAD Y DURABILIDAD.
", se requiere realizar las siguientes actividades:

3. FASES Y ETAPAS DEL PROYECTO

FASE 1: PLANIFICACIÓN Y PREPARACIÓN

- levantamiento de información inicial
- recolección y revisión de documentación existente (planos arquitectónicos y estructurales, registros de mantenimiento, informes técnicos previos).
- inspección técnica detallada del estado actual de la cubierta y del sistema de evacuación de aguas lluvias.
- identificación de puntos críticos de filtración, obstrucciones, desprendimientos y elementos deteriorados.
- coordinación con personal administrativo y operativo del edificio para la programación de las actividades sin afectar la operación del inmueble.

desarrollo del plan de intervención

- Definición del alcance técnico de las actividades de mantenimiento, adecuación y mejoramiento de la cubierta y del sistema de aguas lluvias.
- Elaboración del cronograma detallado de ejecución de obras.
- Determinación de recursos necesarios: materiales, equipos, herramientas y mano de obra especializada.
- Definición de medidas de seguridad industrial y manejo ambiental, especialmente para trabajos en altura y manejo de residuos.

FASE 2: EJECUCIÓN DE OBRAS

2.1 PREPARACIÓN DEL SITIO

- Aislamiento y señalización de las áreas a intervenir.
- Instalación de medidas de seguridad para trabajos en altura y protección de las áreas interiores.
- Despeje y limpieza inicial de la cubierta y zonas de acceso.

2.2 DESMONTAJES Y RETIROS

- Retiro controlado de tejas de eternit deterioradas y elementos de remate en mal estado.
- Desmonte de caballetes, canales y bajantes con vida útil cumplida.
- Disposición adecuada de residuos conforme a la normatividad ambiental vigente.

2.3 ADECUACIÓN DEL SISTEMA DE SOPORTE EXISTENTE

- Instalación del nuevo sistema de soporte liviano sobre la estructura actual de la cubierta.
- Ajustes y alineación de elementos de soporte para garantizar pendientes adecuadas y correcta fijación de la nueva cubierta.

2.4 INSTALACIÓN DE NUEVA CUBIERTA

- Montaje de la nueva cubierta liviana de mayor eficiencia y menor peso.
- Instalación de caballetes, remates, solapes y sellos conforme a especificaciones técnicas del fabricante.

2.5 MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS

- Instalación y/o rediseño de canales y bajantes con capacidad hidráulica adecuada.
- Garantía de continuidad del sistema y correcta evacuación de aguas lluvias.

2.6 LIMPIEZA Y ADECUACIONES FINALES

- Retiro de sedimentos, residuos y sobrantes de obra.
- Limpieza general de la cubierta, canales y bajantes.
- Verificación visual del correcto funcionamiento del sistema instalado.

FASE 3: PRUEBAS Y VERIFICACIÓN

3.1 INSPECCIÓN TÉCNICA FINAL

- Revisión conjunta de las obras ejecutadas por parte de la entidad contratante, supervisión e interventoría.
- Verificación del correcto montaje de la cubierta y del sistema de aguas lluvias.
- Realización de pruebas de evacuación de aguas (pruebas hidráulicas).

3.2 CORRECCIÓN DE OBSERVACIONES

- Atención y corrección de observaciones técnicas identificadas durante la inspección final.
- Ajustes finales a elementos de fijación, sellos y pendientes.

3.3 ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN

- Entrega de planos actualizados conforme a obra.
- Entrega de fichas técnicas de materiales instalados y recomendaciones de mantenimiento.
- Registro fotográfico de las actividades ejecutadas.

FASE 4: CIERRE DEL PROYECTO

4.1 ACTA DE RECIBO FINAL

- Verificación del cumplimiento del alcance contractual.
- Aprobación final de la obra por parte de la supervisión e interventoría.
- Formalización del acta de recibo final y cierre administrativo del proyecto.

4.2 PRUEBAS Y VERIFICACIÓN:

1. **Inspección Final y Recepción de Obras:**

   - **Inspección Técnica Final:** Realizar una inspección conjunta con los ingenieros, arquitectos y representantes de la entidad contratante para verificar que el trabajo cumple con todas las especificaciones y normativas establecidas.
   - **Corrección de Observaciones:** Atender cualquier observación por parte de la supervisión y la interventoría que surja durante el acta de recibo final, realizando las correcciones necesarias antes de la liquidación del contrato de obra.

2. **Entrega de Documentación Final:**

   - **Planos:** Entregar los planos actualizados que reflejen cualquier cambio o modificación realizada durante la ejecución del proyecto.
   - **Manual de Mantenimiento:** Proporcionar un manual detallado que incluya recomendaciones para el mantenimiento preventivo de las cubiertas y estructuras intervenidas, asegurando su durabilidad y funcionalidad a largo plazo.

FASE 5: CIERRE DEL PROYECTO:

1. **Acta de recibo final:** el contratista de obra al terminar cada una de las actividades contempladas en el presupuesto general del proyecto, deberá solicitarle a la interventoría el recibo parcial de estas, al ser aprobada cada una de las actividades se deberá informar a la supervisión designada por el Instituto De Financiamiento Y Desarrollo De Ibagué, Infibague y al revisar la información suministrada, realizar el acta de recibo final de obra.

2. **Acta de liquidación:** La Entidad Contratante (INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO Y DESARROLLO DE IBAGUÉ, INFIBAGUÉ) por medio de la supervisión designada, al corroborar la finalización de las actividades y el cierre administrativo de cada uno de los documentos exigidos, deberá emitir el acta de liquidación del contrato de obra en común acuerdo con los contratistas de obra e interventoría.

4. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Las instalaciones de INFIBAGUÉ, la ocupación se concentra principalmente de lunes a viernes en horario laboral, las intervenciones constructivas deben planificarse y ejecutarse de manera estratégica, con el fin de minimizar afectaciones a la operación institucional y comercial, garantizar la seguridad de trabajadores, usuarios y visitantes, y evitar interferencias con las actividades económicas. Para ello, es indispensable la coordinación previa con las administraciones y actores involucrados, la implementación de planes de manejo de tránsito peatonal, señalización adecuada, aislamiento de áreas de trabajo y programación de actividades de mayor impacto en horarios de menor afluencia, asegurando en todo momento la protección del entorno y la continuidad del servicio.

Los aspectos específicos y únicos que deben ser considerados para la correcta ejecución del proyecto "**EJECUTAR OBRAS DE ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE INMUEBLES DEL INSTITUTO, INCLUYENDO LA INTERVENCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS COMO CUBIERTAS Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO, SEGURIDAD Y DURABILIDAD.**

CONSIDERACIONES AMBIENTALES Y LEGALES

- **Cumplimiento Normativo:** El proyecto debe cumplir con todas las normativas locales y nacionales aplicables, incluyendo regulaciones ambientales, de seguridad, y de construcción. Esto puede implicar la obtención de permisos específicos y la realización de estudios de impacto ambiental, si es necesario.
- **Manejo de Residuos:** La obra generará residuos que deben ser gestionados adecuadamente, respetando las normativas ambientales vigentes. Esto incluye la correcta disposición de escombros, materiales de construcción obsoletos, y otros desechos generados durante la ejecución del proyecto
- **IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA GUÍA DE MANEJO AMBIENTAL EN OBRAS – PEGMA**: el proyecto debe cumplir de manera general la implementación del programa de ejecución de la guía de manejo ambiental en obras del oferente y son simplemente descriptivos. Por lo general este propósito de cumple a través de las guías de manejo ambiental.

CONDICIONES CLIMÁTICAS Y METEOROLÓGICAS.

- Variabilidad Climática: Ibagué, siendo una ciudad con un clima tropical, presenta una alta humedad y lluvias frecuentes, lo que podría afectar las actividades de construcción, especialmente las relacionadas con la instalación de cubiertas.

- Planificación del Cronograma: El cronograma de ejecución debe considerar las temporadas de lluvia para minimizar interrupciones y asegurar que las actividades críticas, como la instalación de cubiertas y la impermeabilización, se realicen en condiciones climáticas favorables.

ACCESIBILIDAD Y LOGÍSTICA

- Almacenamiento de Materiales: La logística para el almacenamiento de materiales debe ser manejada con precaución, dado que las áreas de trabajo pueden ser limitadas. Se deben identificar y asegurar zonas de acopio cercanas que no interfieran con las operaciones del mercado.

INTERFERENCIA MÍNIMA CON OPERACIONES COTIDIANAS

- Impacto en las Actividades Comerciales: Es crucial que las actividades de construcción no afecten significativamente las operaciones diarias de los establecimientos. Esto requiere la implementación de barreras de protección, señalización adecuada, y una coordinación constante con los administradores del mercado para reducir molestias a los usuarios.

- Plan de Contingencia: Se debe desarrollar un plan de contingencia que permita resolver cualquier emergencia o inconveniente que pueda surgir durante la ejecución de las obras sin detener las operaciones comerciales.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

- Medidas de Seguridad: Dado el alto tránsito de personas, se deben establecer estrictas medidas de seguridad para proteger tanto a los trabajadores como a los usuarios. Esto incluye el uso obligatorio de equipos de protección personal (EPP), la instalación de andamios seguros, y la delimitación clara de las zonas de trabajo.

- Capacitación de Personal: El personal involucrado en el proyecto debe recibir capacitación específica sobre las condiciones del sitio y los riesgos asociados, asegurando que estén preparados para trabajar en un entorno público.

4.1. Especificaciones técnicas

Los requisitos de construcción, los materiales, los procedimientos y los estándares de calidad que se deben cumplir para garantizar que la obra se realice conforme condiciones y exigencias de la entidad contratante y las normativas vigentes.

A continuación, se describen las especificaciones técnicas generales para el proyecto de **EJECUTAR OBRAS DE ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE INMUEBLES DEL INSTITUTO, INCLUYENDO LA INTERVENCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS COMO CUBIERTAS Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO, SEGURIDAD Y DURABILIDAD.**

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DE CONSTRUCCIÓN

Ítem 1,1 Desmonte de teja

Campo	Especificación técnica
Unidad	m²
Descripción	Esta especificación aplica para el desmonte manual de cubiertas existentes en teja arquitectónica, teja de asbesto-cemento y teja tipo canaleta 90, en las áreas señaladas en planos y/o definidas por la interventoría.
Actividades previas	Señalización y aislamiento del área de trabajo; implementación de medidas de seguridad para trabajos en altura; instalación de andamios certificados; dotación y uso obligatorio de Elementos de Protección Personal (EPP), incluyendo EPP específicos para la manipulación de materiales con contenido de asbesto; delimitación del área de riesgo.
Procedimiento de ejecución	Retiro manual de las tejas iniciando desde la cumbrera hasta el alero; desmontaje cuidadoso de fijaciones; acopio controlado de las piezas evitando su ruptura; separación del material según su tipología; embalaje y rotulación del material que contenga asbesto-cemento conforme a la normativa ambiental vigente.
Alcance	Incluye el desmonte total de la cubierta existente en teja arquitectónica, asbesto-cemento y canaleta 90, el cargue, transporte interno y la disposición final de los residuos, de acuerdo con la normatividad ambiental y de seguridad aplicable.
Ensayos y controles de calidad	Verificación del retiro completo de la cubierta según planos y alcance definido; inspección visual de la estructura soporte para comprobar que no se generen afectaciones; cumplimiento de los protocolos de manejo, embalaje y disposición de residuos con contenido de asbesto.
Tolerancias	Retiro del 100 % de la cubierta intervenida; no se permite daño, deformación o afectación a la estructura portante, correas, cerchas o elementos de soporte existentes.
Materiales	No aplica (actividad de desmonte).
Equipos y herramientas	Herramienta menor; andamios certificados; líneas de vida; sistemas de protección contra caídas; elementos para embalaje y señalización de residuos.
Mano de obra	Oficial de obra y dos (2) ayudantes con capacitación en trabajos en altura y, cuando aplique, en manejo de materiales con contenido de asbesto.
Forma de medición y pago	El pago se realizará por metro cuadrado (m²) de cubierta desmontada, retirada y aprobada por la interventoría, incluyendo todas las actividades, equipos, mano de obra y disposiciones ambientales necesarias para su correcta ejecución.

Campo	Especificación técnica
Normas aplicables	NSR-10; Resolución 4272 de 2021 (trabajo en alturas); Resolución 733 de 2021 (gestión integral del asbesto en Colombia); SG-SST; normativa ambiental vigente.

Item 2,1 -Instalacion de elementos metálicos de soporte en acero estructural

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Unidad	/ Kilogramo (kg) /
Descripción	Suministro e instalación de elementos metálicos fabricados en acero Grado 50, tales como pernos, tornillería, anclajes, platinas, escuadras, refuerzos u otros componentes estructurales o de fijación, de acuerdo con los planos y especificaciones del diseño estructural aprobado. Incluye todos los accesorios necesarios para garantizar una correcta instalación y adecuada resistencia mecánica.
Actividades previas	Revisión de planos estructurales y detalles constructivos; verificación de medidas, dimensiones y localización en obra; inspección del estado del elemento soporte (concreto, estructura metálica o mampostería); señalización y aseguramiento del área de trabajo conforme a normas de seguridad; confirmación del tipo, calibre y especificación del acero Grado 50 requerido según diseño.
Procedimiento de ejecución	Corte, perforación y adecuación de los elementos metálicos conforme a planos (si aplica); limpieza y preparación de superficies de contacto; instalación mediante pernos, anclajes mecánicos o químicos, o soldadura según lo especificado en el diseño; ajuste y apriete de tornillería con torque controlado cuando aplique; verificación de alineación, nivelación y fijación final; limpieza del área intervenida.
Alcance	Incluye el suministro de elementos metálicos en acero Grado 50, tornillería y anclajes de alta resistencia, instalación completa, torqueado, ajustes y aplicación de protección anticorrosiva necesaria. No incluye la fabricación de estructuras mayores, salvo que se indique expresamente en el alcance contractual.
Ensayos y controles de calidad	Verificación de certificados de calidad y conformidad del acero Grado 50; inspección visual del correcto ajuste, alineación y fijación; control de torque mediante llaves calibradas cuando aplique; revisión de continuidad y cubrimiento del sistema de protección anticorrosiva en zonas expuestas.
Tolerancias	Variación máxima de alineación ±2 mm; torque de apriete conforme a especificaciones del fabricante o diseño estructural; instalación libre de holguras, fisuras o deformaciones; todos los elementos deben

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
	quedar firmemente anclados y estables.
Materiales (según APU)	anclajes en acero Grado 50; platinas, escuadras o refuerzos metálicos según diseño
Equipos y herramientas (según APU)	Llaves de torque calibradas, taladros percutores, esmeril, herramientas manuales, equipo de soldadura (si aplica), elementos de izaje y EPP.
Mano de obra (según APU)	Oficial metalmecánico, soldador certificado (si aplica) y ayudante.
Forma de medición y pago	Se medirá y pagará por kilogramo (kg) de elemento metálico suministrado e instalado, debidamente terminado y aprobado por la interventoría, conforme al APU contractual.
Normas aplicables	NSR-10; AISC (cuando aplique); AWS D1.1 para soldadura estructural (si aplica); NTC aplicables a acero estructural y tornillería; Resolución 4272 de 2021 (trabajo seguro en alturas); SG-SST; especificaciones técnicas del diseño estructural y del fabricante.

Item 2,2-suministro e instalación de teja upvc,cresta alta a 2mm

Campo	Especificación técnica
Unidad	m^2
Descripción	Esta especificación aplica para el suministro e instalación de cubierta tipo UPVC- 2mm, termoacústica o equivalente, sobre la estructura existente o nueva, en las áreas indicadas en planos y/o definidas por la interventoría, garantizando estanqueidad, resistencia, durabilidad y adecuado comportamiento térmico.
Actividades previas	Revisión y aprobación de planos y fichas técnicas del fabricante; verificación del estado y alineación de la estructura soporte; limpieza de la superficie de apoyo; instalación de andamios y sistemas de seguridad para trabajo en altura; señalización y delimitación del área de trabajo; dotación de EPP.
Procedimiento de ejecución	Suministro de láminas UPVC conforme a especificaciones técnicas; instalación iniciando desde el alero hacia la cumbrera; colocación de láminas con traslapos longitudinales y transversales según fabricante; fijación mediante tornillería galvanizada con arandela; remates y sellos; verificación de pendientes y alineación; sellado de puntos singulares para garantizar estanqueidad.
Alcance	Incluye suministro de materiales, transporte interno, instalación completa de la cubierta UPVC, fijaciones, sellos, remates y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, conforme a

Campo	Especificación técnica
	planos, especificaciones técnicas y normas vigentes.
Ensayos y controles de calidad	Verificación del cumplimiento de especificaciones del fabricante; inspección visual de fijaciones, traslapos y sellos; comprobación de correcta alineación y pendiente; revisión de estanqueidad mediante inspección posterior a eventos de lluvia o prueba controlada.
Tolerancias	Instalación del 100 % del área contratada; correcta alineación y fijación de las láminas; no se permiten filtraciones, deformaciones, fisuras ni desprendimientos; cumplimiento estricto de distancias de fijación y traslapos.
Materiales	Láminas de cubierta tipo UPVC; tornillería galvanizada con arandela; sellantes recomendados por el fabricante.
Equipos y herramientas	Herramienta menor; taladros; equipos de izaje manual; andamios ,líneas de vida y sistemas de protección contra caídas.
Mano de obra	Oficial instalador y dos (2) ayudantes.
Forma de medición y pago	El pago se realizará por metro cuadrado (m²) de cubierta UPVC suministrada e instalada, completamente terminada, funcional y aprobada por la interventoría, incluyendo materiales, mano de obra, equipos y medios auxiliares.
Normas aplicables	NSR-10; especificaciones técnicas del fabricante; Resolución 4272 de 2021 (trabajo en alturas); SG-SST; normas ambientales vigentes.

Item 2,3-Suministro e instalación de caballetes UPVC

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Unidad	Metro lineal (m/l)
Descripción	Suministro e instalación de caballete en teja UPVC termoacústica, color, perfil y referencia según diseño aprobado, compatible con las láminas de cubierta instaladas. Incluye accesorios, fijaciones y sellos necesarios para garantizar la hermeticidad en la cumbrera de la cubierta.
Actividades previas	Verificación de planos y correcta alineación de la cumbrera; revisión del tipo y referencia de la teja UPVC instalada para asegurar compatibilidad; limpieza de la zona superior de la cubierta; señalización y aseguramiento del área de trabajo conforme a la normatividad vigente para trabajo en alturas.
Procedimiento de ejecución	Ubicación del caballete siguiendo la línea de cumbrera; ejecución del traslapo conforme a las especificaciones del fabricante; fijación mediante tornillos autotaladrantes con arandela metálica y neopreno, garantizando adecuada sujeción y estanqueidad;

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
	aplicación de sellante neutro o recomendado por el fabricante en puntos críticos de unión; limpieza final y verificación de continuidad y correcto ajuste del caballete a lo largo de la cumbrera.
Alcance	Incluye el suministro del caballete UPVC, accesorios de unión, tornillería, sellos, instalación completa y verificación de hermeticidad. No incluye reforzamientos estructurales de la cumbrera.
Ensayos y controles de calidad	Verificación visual de alineación y continuidad; inspección de fijaciones; prueba de hermeticidad mediante revisión posterior a eventos de lluvia o riego controlado; comprobación de ausencia de deformaciones o levantamientos.
Tolerancias	Variación máxima de alineación ±1 cm por cada 10 m; traslapos conforme a ficha técnica del fabricante (mínimo 15 a 20 cm); instalación libre de filtraciones, levantamientos o separaciones.
Materiales (según APU)	Caballete en UPVC termoacústico compatible con la cubierta; tornillos autotaladrantes con arandela neopreno-aluminio; sellante neutro o recomendado por el fabricante; accesorios de fijación y unión.
Equipos y herramientas (según APU)	Taladro, atornillador, metro, escuadra, herramientas menores, elementos de izaje, andamios certificados y EPP para trabajo seguro en alturas.
Mano de obra (según APU)	Instalador especializado en cubiertas y un (1) ayudante.
Forma de medición y pago	El pago se realizará por metro lineal (m/l) de caballete UPVC correctamente instalado, terminado y aprobado por la interventoría.
Normas aplicables	NSR-10; especificaciones técnicas del fabricante del sistema UPVC; Resolución 4272 de 2021 (trabajo seguro en alturas); SG-SST; normas ambientales vigentes.

Item 2,4- tratamiento mecanizado y aplicación de esquema de pintura

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Unidad	Metro lineal (ml)
Descripción	Suministro y aplicación de pintura anticorrosiva 2 en 1 (primer + acabado) sobre elementos metálicos, diseñada para proteger superficies expuestas a la intemperie, humedad y agentes corrosivos. Incluye preparación de la superficie, aplicación de capas necesarias y acabado uniforme conforme a especificaciones del fabricante.
Actividades previas	Revisión de planos y elementos a intervenir; limpieza mecánica de superficies metálicas (retiro de óxido suelto, grasa, polvo y contaminantes); lijado o cepillado manual o mecánico; secado total de la superficie; señalización del área de trabajo y aplicación de

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
	medidas de seguridad industrial.
Procedimiento de ejecución	Preparación de la superficie mediante limpieza y eliminación de corrosión superficial; aplicación de la pintura anticorrosiva 2 en 1 mediante brocha, rodillo o equipo airless, según especificación; aplicación de mínimo dos (2) capas cruzadas respetando tiempos de secado; verificación de cubrimiento total, espesor uniforme y acabado continuo.
Alcance	Incluye suministro de pintura anticorrosiva 2 en 1, preparación de superficies, aplicación de capas requeridas, protección de áreas adyacentes y limpieza final del área intervenida.
Ensayos y controles de calidad	Inspección visual de adherencia, cubrimiento y uniformidad; verificación del espesor de película seca conforme a ficha técnica; comprobación de ausencia de descuelgues, porosidad o zonas sin cubrir.
Tolerancias	Espesor mínimo de película seca según fabricante (±10%); cubrimiento total sin zonas descubiertas; acabado continuo y uniforme sin desprendimientos.
Materiales (según APU)	Pintura anticorrosiva 2 en 1; disolvente o diluyente recomendado por el fabricante; elementos de protección de superficies.
Equipos y herramientas (según APU)	Brochas, rodillos, equipo airless (si aplica), lijas, cepillos de alambre, espátulas, herramientas manuales, EPP.
Mano de obra (según APU)	Oficial pintor y ayudante.
Forma de medición y pago	Metro cuadrado (m²) de superficie metálica pintada con pintura anticorrosiva 2 en 1, aplicada y aceptada por la interventoría.
Normas aplicables	NSR-10 – Título C; NTC 1335 (pinturas anticorrosivas); NTC 811 (preparación de superficies metálicas); fichas técnicas del fabricante; SG-SST vigente.

Item, 2.5 – mantenimiento cubierta existente.

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Unidad	Metro lineal (m2)
Descripción	La presente actividad comprende la inspección, limpieza, reparación, ajuste y mantenimiento general de la cubierta existente, con el propósito de restablecer sus condiciones de funcionalidad, impermeabilidad y seguridad. Incluye la intervención sobre elementos como láminas de cubierta, flanches, fijaciones, canales, bajantes y sellos, corrigiendo

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
	filtraciones, deterioros, desplazamientos o daños ocasionados por el uso, la exposición ambiental o el paso del tiempo, garantizando la adecuada evacuación de aguas lluvias y la prolongación de la vida útil del sistema.
Actividades previas	Previo al inicio de los trabajos, se deberá realizar una inspección detallada de la cubierta para identificar patologías como filtraciones, corrosión, fisuras, desprendimientos o fallas en fijaciones y sellos. Se revisarán los planos existentes y, en caso de no contar con ellos, se levantará información en campo. Se verificará el estado de la estructura de soporte y se determinarán las condiciones de seguridad para el acceso y trabajo en alturas, cumpliendo la normativa vigente. Asimismo, se deberán definir las áreas de intervención, aprobar los materiales a utilizar y disponer de equipos, herramientas y personal calificado para la ejecución de la actividad.
Procedimiento de ejecución	El mantenimiento iniciará con la limpieza general de la cubierta, retirando polvo, hojas, sedimentos y cualquier material que obstruya el drenaje. Posteriormente, se realizará la revisión y ajuste de las láminas existentes, corrigiendo desplazamientos y reemplazando aquellas que se encuentren deterioradas o en mal estado. Se inspeccionarán y ajustarán las fijaciones, sustituyendo tornillos o elementos oxidados o sueltos. Se procederá a la reparación o reposición de flanches y remates dañados, asegurando su correcta instalación y sellado. En las juntas, traslapos y puntos críticos se aplicarán sellantes impermeables adecuados. Se limpiarán y destaparán canales y bajantes, verificando su correcto funcionamiento. Finalmente, se realizará una revisión general del sistema, comprobando la ausencia de filtraciones y el adecuado comportamiento hidráulico de la cubierta.
Alcance	La actividad incluye la mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarios para la ejecución del mantenimiento de la cubierta existente, tales como limpieza, ajustes, reposición parcial de elementos deteriorados, sellado de juntas, reparación de flanches, revisión de fijaciones y mantenimiento de canales y bajantes. También contempla el transporte interno de materiales, el manejo de residuos, el uso de equipos de acceso (andamios, líneas de vida) y la limpieza final del área intervenida, dejando la cubierta en óptimas condiciones de funcionamiento.
Materiales	Para la ejecución de la actividad se deberán suministrar materiales de primera calidad, adecuados al tipo de cubierta existente y compatibles con los elementos a intervenir. Entre los principales materiales se

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
	incluyen láminas de cubierta de reposición (galvanizadas, de fibrocemento o termoacústicas según el caso), lámina galvanizada para flanches y remates, tornillería autoperforante galvanizada o en acero inoxidable con arandela de neopreno, sellantes impermeables (poliuretano, silicona o asfálticos), cintas de sellado, pintura anticorrosiva para tratamiento de elementos metálicos, limpiadores y desengrasantes, así como accesorios de fijación y anclaje. Todos los materiales deberán cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto y encontrarse en buen estado, sin defectos ni deterioro.
Equipos y herramientas	Se deberán emplear equipos y herramientas adecuados para garantizar una correcta ejecución de los trabajos, tales como taladros eléctricos, atornilladores, pulidoras, cizallas para corte de lámina, martillos, llaves manuales y equipos de limpieza. Para el acceso y trabajo en cubierta se utilizarán escaleras, andamios certificados o plataformas elevadoras, así como sistemas de protección contra caídas como líneas de vida, arneses y puntos de anclaje. Adicionalmente, se deberán disponer elementos de medición como flexómetros, niveles y escuadras, y equipos de seguridad industrial requeridos para trabajo seguro en alturas.
Mano de obra	La actividad deberá ser ejecutada por personal calificado y con experiencia en trabajos de cubiertas, incluyendo oficiales de construcción o techadores, ayudantes y, cuando se requiera, supervisión técnica. Todo el personal deberá contar con capacitación y certificación vigente para trabajo en alturas, conforme a la normativa colombiana. Se deberá garantizar el uso adecuado de los elementos de protección personal (EPP), tales como casco, guantes, gafas de seguridad, botas antideslizantes y arnés de seguridad. La ejecución de los trabajos deberá realizarse bajo la supervisión de un responsable técnico que asegure el cumplimiento de las especificaciones y condiciones de seguridad.
Forma de medición y pago	La medición se realizará por metro cuadrado (m^2) de cubierta intervenida o según lo establecido contractualmente. El pago incluirá todos los costos asociados a la actividad, tales como suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transporte, reposición de elementos, sellantes, limpieza, disposición de residuos y demás recursos necesarios para la correcta ejecución y entrega del mantenimiento a satisfacción
Normas aplicables	La actividad deberá ejecutarse conforme a las normas técnicas vigentes, incluyendo normas ICONTEC aplicables a materiales y procesos

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
	constructivos, así como el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 en lo pertinente. Adicionalmente, se deberán seguir las recomendaciones de los fabricantes de los materiales utilizados y la normativa vigente en seguridad y trabajo en alturas en Colombia

Item 3,1-impermeabilizacion de viga canal

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Unidad	Metro lineal (Ml)
Descripción	Impermeabilización de viga canal estructural mediante la aplicación de un sistema impermeabilizante elastomérico o asfáltico modificado, previa preparación de la superficie, sellado de juntas y aplicación de protección final, con el fin de garantizar la estanqueidad, durabilidad y adecuado comportamiento frente a la exposición permanente al agua lluvia.
Actividades previas	Revisión de planos estructurales y detalles constructivos; limpieza integral de la superficie de la viga canal (retiro de polvo, grasas, partículas sueltas y material disgregado); reparación de fisuras, poros y juntas con mortero impermeable; secado de la superficie; señalización y delimitación del área de trabajo.
Procedimiento de ejecución	Aplicación de imprimante asfáltico o sellador base acrílica compatible con el sistema seleccionado; colocación de membrana impermeabilizante (cuando aplique), adherida en caliente o con adhesivo según especificación del fabricante; aplicación de mínimo dos (2) manos cruzadas de impermeabilizante elastomérico o asfáltico modificado mediante brocha o rodillo.
Alcance	Incluye preparación de superficie, aplicación de imprimante, colocación de membrana o recubrimiento impermeabilizante, sellado de juntas, hasta dejar la viga canal completamente impermeabilizada y funcional.
Ensayos y controles de calidad	Verificación de limpieza y correcta preparación de la superficie; control de espesores de cada capa aplicada (mínimo 1,5 mm en sistemas en frío o 4 mm en membrana asfáltica); inspección visual de continuidad y adherencia; prueba de estanqueidad mediante llenado con agua durante 24 horas, sin evidenciar filtraciones.
Tolerancias	Espesor mínimo del sistema impermeabilizante conforme a ficha técnica del fabricante (±0,2 mm); traslapo mínimo entre membranas de 10 cm; superficie continua, sin fisuras, burbujas, desprendimientos ni discontinuidades visibles.
Materiales	Impermeabilizante líquido elastomérico o asfáltico modificado;

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
(según APU)	imprimante compatible; membrana asfáltica (si aplica)
Equipos y herramientas	Brochas, rodillos, soplete de gas (si aplica membrana asfáltica), cortafrío, herramientas menores y EPP.
Mano de obra	Oficial impermeabilizador y ayudante de construcción.
Forma de medición y pago	Se medirá y pagará por metro lineal (Ml) de viga canal impermeabilizada, terminada y aceptada por la interventoría, de acuerdo con el APU contractual.
Normas aplicables	NTC 4519 (productos impermeabilizantes); NSR-10 – Título C (requisitos generales de construcción); RAS 2000 (sistemas de evacuación de aguas lluvias); fichas técnicas del fabricante; SG-SST vigente.

Item 3,2-- CANAL EN LÁMINA GALVANIZADA CALIBRE 20

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Unidad	Metro lineal (m/l)
Descripción	Suministro e instalación de canal para evacuación de aguas lluvias, fabricada en lámina galvanizada calibre 20, , instalada según diseño y pendientes requeridas, incluyendo fijaciones, empalmes y sellos, garantizando adecuado drenaje, estanqueidad y durabilidad frente a la corrosión y condiciones climáticas.
Actividades previas	Revisión de planos y detalles constructivos del sistema de aguas lluvias; verificación de pendientes y puntos de descarga; limpieza del área de instalación; revisión del soporte estructural; señalización y aseguramiento del área de trabajo conforme a la normativa de seguridad y trabajo en alturas.
Procedimiento de ejecución	Replanteo y nivelación de la línea de canal; conformación y suministro de la canal en lámina galvanizada cal. 20; instalación sobre apoyos o estructura existente, garantizando pendiente mínima hacia bajantes; ejecución de empalmes con traslapos mínimos y sellado con producto impermeable; fijación mecánica mediante tornillería galvanizada; revisión final de alineación, continuidad y correcto flujo hidráulico.
Alcance	Incluye suministro de la canal galvanizada calibre 20, accesorios, empalmes, sellos, fijaciones, instalación completa, ajustes y verificación de funcionamiento del sistema de evacuación de aguas lluvias.
Ensayos y controles de calidad	Verificación de pendiente y alineación; inspección visual de continuidad y estanqueidad; prueba de funcionamiento mediante riego o lluvia controlada; revisión de fijaciones y ausencia de filtraciones en empalmes.

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Tolerancias	Pendiente mínima: ≥1%; variación máxima de alineación: ±5 mm por cada 5 m; traslapo mínimo entre tramos: 5 cm; canal libre de deformaciones, filtraciones y empozamientos.
Materiales (según APU)	Lámina galvanizada calibre 20 conformada; tornillería galvanizada; sellante impermeable; soportes y accesorios de fijación.
Equipos y herramientas (según APU)	Taladro, atornillador, nivel, metro, herramientas de conformado, equipo de izaje, EPP para trabajo en alturas.
Mano de obra (según APU)	Oficial latonero o instalador especializado y ayudante.
Forma de medición y pago	Metro lineal (m/l) de canal instalada, alineada, sellada y recibida a satisfacción por la interventoría.
Normas aplicables	NSR-10 – Título C (requisitos generales de construcción); RAS 2000 y actualizaciones (sistemas de evacuación de aguas lluvias); NTC 4011 (recubrimientos galvanizados); fichas técnicas del fabricante; SG-SST vigente.

Item, 3.3, Lamina galvanizada para flanche

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Unidad	Metro lineal (ml)
Descripción	Consiste en el suministro, fabricación, corte, doblado e instalación de lámina galvanizada destinada a la conformación de flanches (remates, cubiertas de borde, uniones o elementos de protección), garantizando la correcta evacuación de aguas y la protección de las superficies expuestas.
Actividades previas	Antes de iniciar la ejecución, se deberá realizar la revisión detallada de los planos, especificaciones técnicas y detalles constructivos del proyecto. Asimismo, se verificará en obra la correcta ubicación, niveles, alineaciones y dimensiones de las áreas donde se instalarán los flanches.
Procedimiento de ejecución	El proceso inicia con el replanteo en obra, marcando las dimensiones y ubicación exacta de los flanches conforme a planos. Posteriormente, se realiza el corte de la lámina galvanizada utilizando herramientas adecuadas que eviten deformaciones o rebabas. Luego, se procede al doblado de las piezas mediante equipos manuales o mecánicos, garantizando que los ángulos y dimensiones correspondan a los requerimientos del diseño. Antes de la instalación, se deben limpiar las

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
	superficies de contacto, La instalación se llevará a cabo colocando las piezas con traslapos mínimos entre 5 y 10 cm, En todas las juntas y traslapos se aplicará sellante impermeable para evitar filtraciones. Finalmente, se realizarán los ajustes necesarios, revisión general y limpieza de la zona intervenida.
Alcance	Esta actividad incluye el suministro de todos los materiales requeridos, la mano de obra calificada, el corte, doblado, transporte e instalación de la lámina galvanizada para flanches, así como el suministro e instalación de elementos de fijación y sellado. Igualmente, contempla el uso de herramientas, equipos y andamios en caso de ser necesarios, además de la gestión de desperdicios y la limpieza final del área intervenida, dejando el elemento completamente funcional y conforme a las especificaciones del proyecto, Se deberán realizar controles que garanticen la calidad del material y de la instalación, incluyendo la verificación del calibre de la lámina galvanizada y la inspección visual de su recubrimiento, asegurando que no presente corrosión, abolladuras ni defectos. Durante la instalación se revisará la correcta disposición y fijación de los elementos, verificando la cantidad, separación y ajuste de tornillos o remaches.
Ensayos y controles de calidad	Se deberán realizar controles que garanticen la calidad del material y de la instalación, incluyendo la verificación del calibre de la lámina galvanizada y la inspección visual de su recubrimiento, asegurando que no presente corrosión, abolladuras ni defectos.
Tolerancias	Se aceptarán variaciones dimensionales de hasta ±5 mm respecto a las medidas especificadas. La desalineación máxima permitida será de 3 mm por metro lineal. La separación entre fijaciones podrá variar en ±5 cm respecto a lo indicado, siempre que no se comprometa la estabilidad del elemento. Los traslapos deberán cumplir como mínimo con las dimensiones establecidas en diseño, sin permitir valores inferiores a 5 cm. Cualquier desviación que afecte la funcionalidad o estética deberá ser corregida.
Materiales (según APU)	Teja arquitectónica; flanche metalico 25 x 240 cm cal 26, silicona transparente selladora, materiales mortero 1:3, puntilla con cabeza 2"
Equipos y herramientas (según APU)	Andamios, líneas de vida, arnés de seguridad, EPP para trabajo en alturas.

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Mano de obra (según APU)	Oficial albañeria y un ayudante
Forma de medición y pago	La medición de la actividad se realizará por metro lineal (ml), según se establezca en los documentos contractuales. El pago se efectuará con base en las cantidades realmente ejecutadas y aceptadas por la interventoría
Normas aplicables	La actividad deberá cumplir con las normas técnicas vigentes aplicables, incluyendo la ASTM A653/A653M para lámina de acero galvanizado por inmersión en caliente y la ASTM A924 para requisitos generales de láminas recubiertas. En el contexto colombiano, se deberán considerar las normas ICONTEC pertinentes y, cuando aplique a sistemas de cubierta o elementos asociados, el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Adicionalmente, se deberán seguir las recomendaciones del fabricante de los materiales utilizados, especialmente en lo relacionado con instalación y sellado.

Item3,4-- Bajante de 4"(incluye accesorios)

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Unidad	Metro lineal (m/l)
Descripción	Suministro e instalación de bajante para aguas lluvias de 4 pulgadas de diámetro, fabricada en material según diseño (PVC sanitario, PVC liviano o lámina galvanizada), instalada verticalmente para la correcta evacuación de aguas lluvias desde la cubierta hasta el punto de descarga, incluyendo accesorios, soportes, uniones y sellos necesarios para garantizar estanqueidad y funcionamiento hidráulico adecuado.
Actividades previas	Revisión de planos del sistema de aguas lluvias; verificación de trazado, alineación y puntos de descarga; limpieza del área de instalación; revisión de soportes y anclajes; señalización del área de trabajo y aplicación de medidas de seguridad.
Procedimiento de ejecución	Replanteo y marcación del recorrido del bajante; suministro de tubería de 4"; instalación vertical asegurando plomo y continuidad; ejecución de uniones mediante campana, adhesivo, empaques o traslapos según material; fijación a muros o estructura mediante abrazaderas metálicas galvanizadas; conexión a canal, viga canal o sistema de drenaje existente; verificación de escurrimiento y estanqueidad.

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Alcance	Incluye suministro de tubería de 4", accesorios (codos, uniones, abrazaderas), fijaciones, sellos, instalación completa y pruebas de funcionamiento del sistema de evacuación de aguas lluvias.
Ensayos y controles de calidad	Verificación de alineación y verticalidad; inspección visual de uniones y sellos; prueba hidráulica mediante descarga de agua controlada; revisión de correcta fijación y estabilidad del bajante.
Tolerancias	Desviación máxima de verticalidad: ±5 mm por cada 3 m; separación máxima entre abrazaderas: 1,50 m; uniones sin fugas ni desprendimientos; bajante libre de obstrucciones.
Materiales (según APU)	Tubería Ø 4" (PVC o galvanizada según diseño); codos y uniones; abrazaderas metálicas galvanizadas; sellante o adhesivo según material.
Equipos y herramientas (según APU)	Taladro, nivel, metro, cortatubos o esmeril, herramientas manuales, EPP.
Mano de obra (según APU)	Oficial instalador (plomero o latonero) y ayudante.
Forma de medición y pago	Metro lineal (m/l) de bajante Ø 3" instalada, alineada, funcionando correctamente y recibida a satisfacción por la interventoría.
Normas aplicables	NSR-10 – Título C; RAS 2000 y actualizaciones (drenaje de aguas lluvias); NTC 1741 (tuberías PVC, si aplica); fichas técnicas del fabricante; SG-SST vigente.

Item 4.1. RETIRO Y DISPOSICION DE CUBIERTA

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Unidad	M2
Descripción	Consiste en el desmontaje, retiro, cargue, transporte y disposición final de la cubierta existente (láminas, flanches, fijaciones y accesorios) a 18KM, garantizando la seguridad del proceso y la correcta gestión de los residuos generados. Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la escombrera propuesta si se requiere y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como prerrequisito para la inclusión de esta actividad en el acta de pago, el CONTRATISTA entregará al CONTRATANTE los recibos de recepción firmados por el funcionario de la escombrera autorizada.

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Actividades previas	Se realizará inspección de la cubierta para identificar materiales y estado. Se delimitará y señalizará el área de trabajo, se definirán puntos de acopio y se verificarán condiciones de seguridad para trabajo en alturas, así como disponibilidad de equipos y personal.
Procedimiento de ejecución	El desmontaje se efectuará de forma manual o mecánica, iniciando por accesorios y continuando con las láminas, evitando daños a la estructura. Los residuos se acopiarán, clasificarán y transportarán a sitios autorizados. Finalmente, se realizará limpieza del área intervenida.
Alcance	Incluye mano de obra, herramientas, equipos, desmontaje, acopio, cargue, transporte, disposición final de residuos, señalización y limpieza final.
Materiales	Incluye insumos auxiliares como bolsas, lonas, señalización y elementos de protección personal.
Equipos y herramientas	Herramientas menores.
Mano de obra	N/A
Forma de medición y pago	La unidad de medida será (m2), de cubierta retirada o según contrato y lo acepte la interventoria. El pago incluye todos los costos necesarios para la correcta ejecución.
Normas aplicables	Se deberá cumplir con la normativa vigente en seguridad, trabajo en alturas, normas ICONTEC y el reglamento NSR-10, así como disposiciones ambientales para manejo de residuos.

4.2. LOCALIZACION Y REPLANTEO CON EQUIPOS DE TOPOGRAFIA

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Unidad	M2
Descripción	Consiste en la ubicación, trazado y marcación en terreno de los elementos del proyecto, de acuerdo con los planos, estableciendo ejes, niveles, alineaciones y puntos de referencia necesarios para la correcta ejecución de la obra.
Actividades previas	Se revisarán planos y coordenadas del proyecto, se verificará el estado del terreno y se identificarán puntos de referencia existentes. Se dispondrá del equipo topográfico y personal calificado.
Procedimiento de ejecución	Se realizará el trazado de ejes principales, niveles y alineaciones utilizando equipos de medición. Se marcarán puntos con estacas,

CAMPO	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
	pintura o elementos visibles, dejando referencias claras y protegidas para el desarrollo de la obra.
Alcance	Incluye replanteo de ejes, niveles, puntos de control, suministro de materiales menores, equipos topográficos, mano de obra y conservación de las referencias durante la ejecución.
Materiales	Estacas de madera, puntillas, pintura, hilos, cal o elementos de marcación.
Equipos y herramientas	Equipos topográficos (nivel, estación total o teodolito), cintas métricas, plomadas y herramientas menores.
Mano de obra	Topógrafo o personal técnico calificado con ayudante, responsables del trazado y control de la información en obra.
Forma de medición y pago	Se medirá por metro cuadrado (m^2), según contrato y lo autorice la interventoria. El pago incluye todos los costos necesarios para su correcta ejecución.
Normas aplicables	Se deberán cumplir normas ICONTEC aplicables y el reglamento NSR-10, en lo relacionado con control geométrico de la obra.

Programación de obra:

La Entidad Contratante (INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO Y DESARROLLO DE IBAGUÉ, INFIBAGUÉ es un ente prestador, es de vital importancia la realización de actividades de mejoramiento y adecuación de sistemas de aguas lluvias que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, es por ello que para la ejecución de las obras es necesario contar con una herramienta de control que permita el adecuado seguimiento durante la ejecución del contrato y verificar si existen o no dificultades en la programación de las actividades de construcción que impidan la realización de la obra. Por lo cual es necesaria la presentación y cumplimiento de los requerimientos técnicos establecidos para la programación, lo anterior para garantizar que se ejecute el contrato dentro del plazo estimado para que el sector donde se realiza, se beneficie de la obra en el tiempo previsto y se brinde un óptimo servicio a la comunidad.

Esta labor de control y verificación de la ejecución de la obra en el plazo establecido, nos permite contar con un contratista comprometido a cumplir las actividades contractuales en un tiempo determinado, realizando un análisis detallado de los componentes del proyecto, utilizando los instrumentos como el programa de obra, Diagrama de Gantt, flujo de fondos y redes CPM-PERT, con la finalidad de cumplir con las obras previstas.

Es importante para la entidad que los interesados en el presente proceso tengan claridad de las razones por las cuales se considera importante y necesario la realización de una exigencia como las contenidas en el numeral el anexo de programación de obras e inversiones, razón por la cual recordamos que al momento de realizar los estudios previos y demás ejercicios de planificación que le sirven de fuente al proceso se determinó un plazo de ejecución del contrato, que deberá entenderse como el tiempo estimado en que la Entidad consideró posible satisfacer la necesidad que motiva la suscripción del contrato, siendo el propósito principal garantizar que la finalidad de la Entidad se mantenga y materialice dentro de los plazos estimados, motivo por el cual se deben utilizar sistemas que así lo permitan o que por lo menos faciliten la labor del Estado para procurar la obtención de su objetivo.

Para la entidad, es importante que la obra se entregue en el plazo estipulado, para que el sector donde se realiza, se beneficien de la obra a ejecutar siendo la mejor relación costo/beneficio el que la comunidad entre a disfrutar de la obra ejecutada en el plazo estipulado y para esto se determina que el proponente presente un programa de ejecución de los trabajos donde el interventor contratado y el supervisor de la entidad pueda determinar en cualquier momento de la ejecución se presente una variación en el plazo de ejecución que afecte la fecha de entrega para que se tomen las medidas correctivas necesarias para la subsanación de los motivos que podrían retrasar el plazo de entrega de las obras y esta se reciba en el tiempo pactado en el contrato.

Entendemos que es vital la labor de control y verificación de la realización correcta de las obras en el plazo establecido y contar con un contratista que se comprometa a cumplir con los requerimientos de orden técnico; tanto así que se determinó que el programa de obra, Diagrama de Gantt, flujo de fondos y redes CPM-PERT, son instrumentos fundamentales en la interventoría de la obra y se busca que el interventor pueda realizar un seguimiento, control y evaluación de los mismos durante la ejecución del contrato y la Entidad en consecuencia hará especial énfasis en el cumplimiento del mismo.

Para la consecución de tal objetivo, la Entidad determinó ponderar a aquel contratista, que, en cumplimiento de las alternativas técnicas ofrecidas por la administración, esté en capacidad de permitir que la entidad estatal realice sobre la ejecución contractual el control debido, para garantizar la realización del mismo en el tiempo estimado. Para esto se encontró como una alternativa, que el proponente desarrollará los diseños establecidos en este anexo y la construcción de las obras, bajo las reglas impuestas por la entidad, de conformidad con lo dispuesto en los términos de referencia, donde realizará un análisis detallado de las diferentes actividades en que se divide el proyecto, siguiendo el desarrollo constructivo para ejecutar la obra, asumiendo condiciones de tiempo, modo y lugar en que la misma se ejecutará y utilizando los métodos de duraciones de incertidumbres para

determinar las duraciones optimas en el manejo de cada actividad comprendida en la obra y repercutiendo en una planeación detallada de manejo de personal, inversión e insumos dentro de los tiempos optimizados como valor agregado a la calidad.

Sistema de redes.

El Sistema de Redes, consiste en una planeación, programación y control de un proyecto, o de un proceso, llevado a un diagrama o red, en el cual se describe las etapas del proyecto, y su relación.

Esta técnica de redes o mallas, no sólo se utiliza para la organización de trabajos, sino también para establecer control y vigilancia, en la interrelación de diferentes procesos. De igual forma, nos permite tener una visión del desarrollo de un proyecto a lo largo del tiempo, indicando puntos críticos en el cumplimiento de los objetivos propuestos, aplicando medidas correctivas, luego de haber detectado los puntos críticos, alternativas de planificación, para una óptima utilización de los recursos disponibles, determinando tiempos de iniciación y terminación de las etapas, sub-etapas, actividades, sus variables y duración del proyecto.

Diagrama de barras o grafico de Gantt.

El Diagrama de Gantt, se ha constituido en un medio fundamental para realizar no sólo la planificación en la producción industrial, como en su principio se utilizó, sino en cualquier otro tipo de actividad. Se comenzó a utilizar para indicar una comparación entre lo programado y lo desarrollado o ejecutado realmente; en un principio se usó para cuantificar y controlar avance en tiempo, rendimiento de obreros y maquinaria. Los datos incluidos en el diagrama, varían con relación al tipo de trabajo; por eso, es diferente un diagrama de barras en un proceso de producción con un proceso constructivo o un proceso teórico de planeación o un proceso administrativo.

Los datos contenidos en un cuadro de Gantt, estarán sujetos a los requerimientos exigidos en este proceso, siguiendo los siguientes parámetros:

Actividades o tareas, que generalmente se presentan en la parte izquierda del diagrama.

Escala horizontal de tiempos, en donde se colocan las duraciones previstas para la realización de cada actividad.

Debido a las desventajas del diagrama de barras, se exigirá también el uso de redes, por lo siguiente:

Por ser un elemento básicamente de control. La actualización permanente que requiere el gráfico, hace que este sea un instrumento más de control que de planeación.

Presentan actividades que ocurren en secuencia cuando coinciden la fecha de terminación de unas actividades y de la iniciación de las que siguen, pero a la vez otras que se traslapan, sin que en ningún caso se precise la magnitud del trabajo indicado, ni lo que ocurre en un momento determinado.

A mayor número de actividades, menos se puede precisar su interrelación.

La subdivisión de actividades, para una más fiel representación del trabajo.

Método Pert.

El método PERT, o Técnica de evaluación y revisión de programas (Program Evaluation and Review Techniqué), fue desarrollado como consecuencia de los estudios e investigaciones realizados por la Marina Americana, como este método supone que el tiempo requerido para realizar las actividades de un proyecto no repetitivo no se conoce en forma anticipada, se incorporan las probabilidades en el análisis de sus tiempos, y el concepto de valor esperado para estimar la duración total de todo el proyecto.

El método PERT, supone que las actividades y sus relaciones en la red, están bien definidas, pero le da cabida a la incertidumbre en sus duraciones, y es por eso que este método trabaja con estimativos de tiempos, por lo cual se le conoce como un sistema probabilístico o estadístico. Debido a este factor, a cada actividad se le hacen cuatro estimativos de tiempos, que son:

• Tiempo optimista.

• Tiempo pesimista.

• Tiempo más probable.

• Tiempo esperado.

Una de las características que debe tener un proyecto PERT, es que debe de ser un proyecto unitario, es decir que tenga una finalidad específica y no repetitiva.

Método CPM

El método CPM, Método de la Ruta Crítica (Critical Path Metod), fue creado para satisfacer la demanda de nuevos procedimientos de dirección que permitan ejercer control de proyectos de mayores dimensiones y complejidad. Aunque es contemporáneo del PERT, la diferencia entre estos, es que el método CPM, no incorpora la incertidumbre en la asignación del tiempo en sus actividades, sino que éste se puede medir a través de un rendimiento, previamente evaluado y determinado. El método CPM, trabajó sobre proyectos

cuyas actividades permitían una muy precisa apreciación de su duración, porque se habían realizado alguna vez; por ejemplo, actividades de construcción, de mantenimiento. Por esto se dice que es un método o sistema determinativo o determinístico.

Red, diagrama CPM y matriz de secuencias.

El proponente deberá presentar una red o diagrama que consigne las actividades, en las que se agrupan todos y cada uno de los ítems de obra. El número de actividades en las cuales se agrupan, en ningún caso estará por fuera del rango establecido en este pliego, en este caso obtendría 0 puntos en toda la programación. El diagrama se debe presentar de acuerdo a las condiciones y restricciones establecidas por el modelo de programación PERT/CPM y debe consignarse, tal y como lo establece el modelo, la siguiente información, señalado en DÍAS corrientes no calendarizados (no se tendrán en cuenta para evaluación los programas calendarizados o sea que el oferente que lo presente calendarizado obtendrá cero puntos de calificación en este criterio evaluativo), cuyos componentes serán:

Actividad (Ya sea reseñada de acuerdo a su número o a cualquier tipo de nomenclatura clara, válida para identificarla).

Tiempo de inicio adelantado para una actividad asignada. IA.

Tiempo de terminación adelantada para una actividad asignada. TA

Duración de la actividad. Dur. Que será el resultado del cálculo de distribución normal para la duración real usando el Tiempo esperado (Te) calculado por el PERT y los valores de incertidumbre de la actividad.

Tiempo de inicio tardío para una actividad asignada. IT.

Tiempo de terminación tardío para una actividad asignada. TT.

Holgura o fluctuación Total de la actividad. Ht.

Como especificaciones generales para la construcción de la red o diagrama, entendido como la representación gráfica de las actividades que muestran sus eventos, secuencias, interrelaciones y el camino crítico, se resaltan las siguientes (de no tener en cuenta estas recomendaciones se tomarán como inconsistencias).

La red deberá ser una red medida, es decir, deberá utilizar un sistema de cronología que permita establecer a escala conveniente (siempre en todo caso en días) tanto las relaciones como las duraciones de las actividades, distribuidas en el tiempo propuesto para el

desarrollo de la obra; para esto se tendrán en cuenta las duraciones tanto tempranas como tardías.

Cada actividad se representará por una flecha que indique su conexión, dependencia y sentido, escalada con la unidad de tiempo DIA. Dado que el modelo PERT/CPM es direccional, el diagrama debe representarse de esa manera.

Cada nodo representa un evento que por lo general se define con el momento en que se terminan todas las actividades que llegan a ese nodo. Los eventos o nodos se enumerarán en forma secuencial y consecutiva, de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo y se numera de forma ascendente desde el cero (0). No podrán aparecer en ningún caso, eventos con numeración repetida.

Las puntas de flecha indican la secuencia en la que debe ocurrir cada uno de esos eventos. Un evento debe preceder a la iniciación de las actividades que llegan a ese nodo. Las puntas de flecha indican la secuencia en la que debe ocurrir cada uno de esos eventos. Lo que, es más, un evento debe preceder a la iniciación de las actividades que salen de ese nodo. (En la realidad, con frecuencia se pueden traslapar etapas sucesivas de un proyecto, por lo que la red puede representar una aproximación idealizada del plan de un proyecto).

El nodo hacia el que todas las actividades se dirigen es el evento que corresponde a la terminación desde su concepción, o bien, si el proyecto ya comenzó, el plan para su terminación. En él último caso, cada nodo de la red sin flecha que llegan representa el evento de continuar una actividad en marcha o el evento de iniciar una nueva actividad que puede comenzar en cualquier momento.

Cada actividad debe estar claramente definida por un evento de inicio y un evento de terminación, entendiéndose como evento o nodo al momento de iniciación o terminación de una actividad. Cada evento o nodo se representará por un círculo. El evento final de una actividad será el evento inicial de la actividad siguiente. Varias actividades pueden terminar en un evento o partir de un mismo evento.

La red debe ser cerrada con excepción de las actividades inicial y final. No se deben presentar discontinuidades bajo ninguna circunstancia.

En ocasiones, se necesita una actividad para definir las relaciones de procedencia aun cuando no haya una actividad real que representar. En este caso, se introduce una actividad ficticia que requiere un tiempo cero, en donde la flecha que representa esta actividad ficticia se muestra como una flecha punteada que indica esa relación de precedencia. Podrán utilizarse actividades virtuales o ficticias, de duración nula en los casos en que haya

necesidad de indicar que una actividad tiene una interrelación, continuación o espera con otra.

Una regla común para construir este tipo de redes es que dos nodos o eventos no pueden estar conectados directamente por más de una flecha. Las actividades ficticias también se pueden usar para evitar violar esta regla cuando se tienen dos o más actividades concurrentes, así mismo para que se visualice la red medida, para esto se debe colocar una actividad virtual en las actividades que no se encuentran en la ruta crítica donde se pueda vislumbrar la duración temprana de las actividades.

Se debe estimar el tiempo que se requiere para cada actividad, el cual será el tiempo esperado. Estas estimaciones se usan para calcular dos cantidades básicas para cada evento, a saber, su tiempo más próximo y su tiempo más lejano.

Para cada actividad deberá indicarse la iniciación temprana o cercana, terminación temprana o cercana, iniciación tardía o lejana, terminación tardía o lejana, duración y nombre o identificación de la actividad, así como la fluctuación u holgura.

La red deberá ser cerrada, con el fin de determinar los TIEMPOS DE INICIO ADELANTADO PARA UNA ACTIVIDAD ASIGNADA. IA, TIEMPO DE TERMINACIÓN ADELANTADO PARA UNA ACTIVIDAD ASIGNADA. TA, TIEMPO DE INICIO TARDÍO PARA UNA ACTIVIDAD ASIGNADA. IT y TIEMPO DE TERMINACIÓN TARDÍO PARA UNA ACTIVIDAD ASIGNADA. TT, secuencias y procedencias. La imposibilidad de evaluar estos tiempos hará inconsistente toda la red, por lo cual la calificación de esta programación será de cero (0).

Cada actividad deberá identificarse claramente ya sea con su nombre resumido o con un sistema de referencia. Se deberán resaltar claramente las actividades correspondientes a la ruta crítica y la correspondiente suma de las duraciones de las actividades de la ruta crítica, será correspondiente a la duración de la ejecución de proyecto. El no cumplimiento de estas consideraciones dará lugar a calificación del parámetro de la programación con cero (0) puntos.

La holgura o fluctuación total para un evento es la diferencia que existe entre la iniciación adelantada y la iniciación tardía de la actividad o la diferencia entre la terminación adelantada y la terminación tardía de la misma actividad. Esta diferencia debe ser igual tanto en las iniciaciones como en las terminaciones. Así, si se supone que todo lo demás marcha a tiempo, la holgura para un evento indica cuanto retraso se puede tolerar para llegar a ese evento sin retrasar la terminación del proyecto.

Una ruta crítica de un proyecto es una ruta cuyas actividades tienen la holgura cero. (Todas las actividades y eventos que tienen holgura cero deben estar sobre una ruta crítica, pero no otras).

La red de programación deberá contener al menos dos frentes de trabajo los cuales deben verse reflejados claramente en el mismo diagrama, no se tomará como frente aquellos conformados por menos de ocho (8) ítems y la no presentación de la red con los frentes mínimos solicitados será causal de obtener una calificación de cero (0) puntos en la programación de obra.

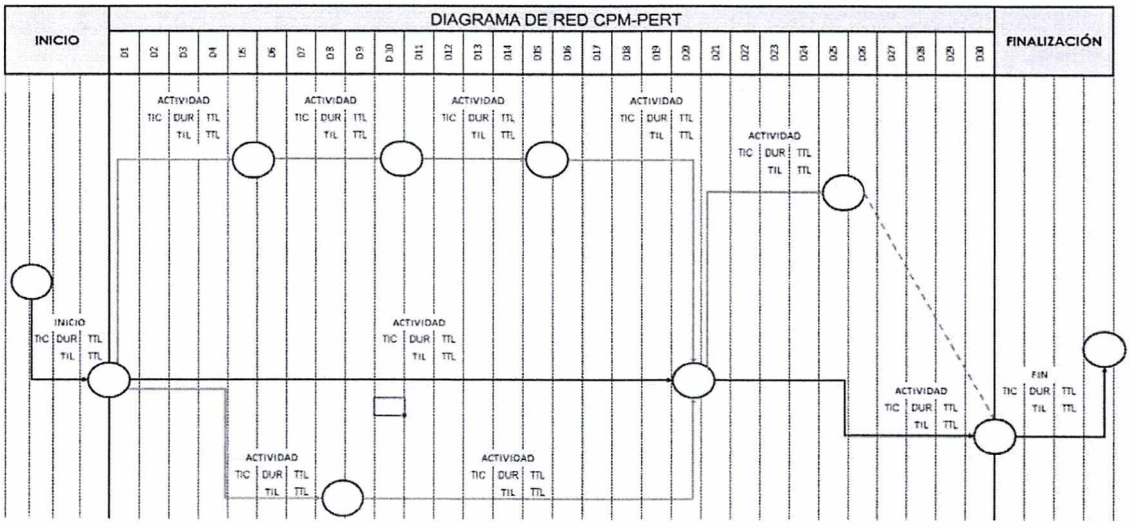
Se recalca el hecho que, dentro del diagrama, se debe señalar de forma clara, la ruta crítica del proyecto y se indicará siempre de días NO calendarizados o sea días corridos como valor absoluto (para este caso el programa de trabajo debe realizarse en días calendario, incluyéndole la labor en los días domingos y festivos (incluyendo el valor de estos en el factor prestacional sobre la base de trabajo anual, de no incluirlo se le corregirá el valor de la oferta incluyéndole al factor prestacional el porcentaje por los trabajos en esos días), en caso de presentarlo calendarizado se sancionará la calificación de la programación de obra con cero (0) puntos, ya que deben corresponder a los señalados en la duración del mismo presentados por el proponente y al presentarlo calendarizado restaría credibilidad a la programación de obra puesto que no se sabe con exactitud la fecha de inicio de ejecución del contrato.

El proponente deberá tener en cuenta que la información consignada en el diagrama GANTT, servirá de base para el control de la obra por parte de la interventoría y por lo tanto hará parte del contrato que se celebre, siendo la Entidad autónoma en la reserva del derecho de ajustar los programas de trabajo, a fin de coordinar las actividades de la obra y el tiempo total para ejecución de la misma y corregir eventualmente errores en la propuesta.

Estos programas comenzarán a regir desde la fecha del acta de iniciación de la obra. Como esquema, se presenta el siguiente diagrama, que solo busca orientar el desarrollo del mismo, indicando los elementos que se solicitan para cada bloque de obras.

ESQUEMA RED, DIAGRAMA CPM/PERT, RED MEDIDA

ESQUEMA RED, DIAGRAMA CPM/PERT, RED MEDIDA



Para determinar las inconsistencias en el esquema de la red, se tiene en cuenta las siguientes:

ACTIVIDADES, NOMENCLATURAS, PRECEDENTES Y SUBSIGUIENTES Y CUADRO DE RENDIMIENTOS Y DURACION DE ACTIVIDADES O TAREAS.

ACTIVIDADES, NOMENCLATURAS, PRECEDENTES Y SUBSIGUIENTES

En este formato se debe diligenciar con la información correspondiente a cada actividad consignando en esta la información referente a la descripción de la actividad, su duración, su desviación y variación, su tiempo de iniciación cercana (TIC) su tiempo de terminación cercana (TTC), su tiempo de iniciación lejana (TIL), su tiempo de terminación lejana (TTL), la holgura de la actividad, su actividad precedente y subsiguiente, así como los nodos de inicio y fin (Red) de la actividad en la red del diagrama CPM-PERT que faciliten la identificación de la actividad en este. Además, se deberá resaltar las actividades que conformen la ruta crítica del proyecto, así como las actividades que conforman frentes fuera de la ruta crítica.

Tabla de actividades nomenclaturas, precedentes y subsiguientes:

ACTIVIDADES, NOMENCLATURAS, PRECEDENCIAS Y SUBSIGUIENTES																	
PLAZO DE EJECUCION																	
Nº ACTIVIDADES	DESCRIPCION	TO	TM	TP	TE	DURACION	DESVIACION	VARIACION	TIC	TTC	TIL	TTL	HT	PRECEDENTE	SUBSIGUIENTE	Red	
FIN																(FIN)	

DURACION	Ruta critica	0
FRENTE 1	Ruta critica	0
FRENTE 1	Ruta no critica	0
TOTAL FRENTE		1

CUADRO DE RENDIMIENTOS Y DURACIÓN DE ACTIVIDADES O TAREAS - (Tiempo más probable Tm)

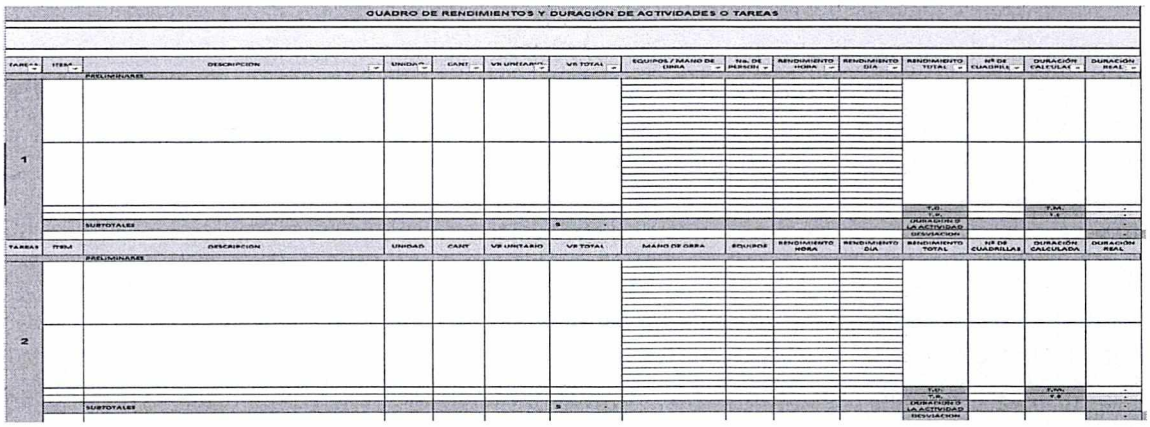
En este cuadro se debe consignar la información referente a la actividad relacionada, de acuerdo con el análisis realizado a él o los ítem que la componen, señalando para la actividad su número, su descripción, su nomenclatura de identificación (de ser el caso) y la duración de la misma y para el caso del o de los ítems constituyentes, estos deben consignar el identificador del ítem, descripción, unidad, cantidad, tipo de cuadrilla utilizada, número de cuadrillas utilizadas y su duración en días, o su asignación a criterio del proponente cuando corresponda a suministros. Se recalca el hecho que el proponente deberá presentar una programación de obra por actividades, entendidas estas como la agrupación de uno o más ítem de obra, los cuales deberán estar asociados en forma coherente y correspondiente con la esencia de su actividad, es decir, deben agruparse de tal forma que la duración y sentido de los ítem puedan ser desarrollados como una sola actividad, en el correspondiente lapso de tiempo calculado e indicado por el proponente, sin interferir con el desarrollo de ninguna otra actividad.

Las duraciones de cada ítem que compone la actividad, deberán ser correspondientes con los rendimientos y tipos de cuadrillas indicados en los análisis de precios unitarios, el oferente debe tener en cuenta que la duración de un ítem es su duración calculada y la duración de una actividad estará definida por el método PERT, (el tiempo optimista es el tiempo de la mayor duración de los ítems que la componen, el tiempo pesimista será la suma de las duraciones de los ítems que componen la actividad, el tiempo más probable será la duración que se encuentra entre el tiempo optimista y el tiempo pesimista entendido como si los ítems que componen la actividad se ejecutaran traslapándolos, y el tiempo esperado que es el tiempo que resulta de sumar el tiempo optimista más el tiempo pesimista más cuatro veces el tiempo más probable y dividir este resultado entre seis) este cálculo para describir la duración de las actividades, debe verse reflejado en la construcción de los diagramas que exijan discriminación de los ítems que constituyen cada actividad y por lo

cual el no calcular la duración de las actividades compuestas de esta forma será causal de obtener cero (0) puntos en la programación de obra ya que estos tiempos son los que afectan la duración de las actividades y son necesarios para todos los aspectos a evaluar en la programación de la obra. La aplicación de uno u otro principio se dará dependiendo de si es actividad o ítem. La información descargada en el diagrama de red, deberá ser correspondiente con los análisis de precios unitarios, Cantidades y Presupuesto.

Para el anexo "CUADRO DE RENDIMIENTOS Y DURACIÓN DE ACTIVIDADES O TAREAS", la duración calculada de cada tarea o actividad será el resultado matemático obtenido entre la columna cantidad (dimensión) y rendimiento de la cuadrilla utilizada (dimensión/día) y el número de cuadrillas utilizadas para cada actividad. Ejemplo:

CUADRO DE RENDIMIENTOS Y DURACIÓN DE ACTIVIDADES O TAREAS



CUADRO DE RENDIMIENTOS Y DURACIÓN DE ACTIVIDADES O TAREAS

TAREA	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VR UNITARIO	VR TOTAL	EQUIPOS / MANO DE OBRA	No. DE PERSONAS	RENDIMIENTO HORA	RENDIMIENTO DIA	RENDIMIENTO TOTAL	Nº DE CUADRILLAS	DURACIÓN CALCULADA	DURACIÓN REAL
		PRELIMINARES												
1														
											T.D.		T.M.	-
											T.P.		T.A.	-
		SUBTOTALES				$ -					DURACION DE LA ACTIVIDAD DESVIACION			-
TAREA	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR UNITARIO	VR TOTAL	MANO DE OBRA	EQUIPOS	RENDIMIENTO HORA	RENDIMIENTO DIA	RENDIMIENTO TOTAL	Nº DE CUADRILLAS	DURACIÓN CALCULADA	DURACIÓN REAL
		PRELIMINARES												
2														
											T.D.		T.M.	-
											T.P.		T.A.	-
		SUBTOTALES				$ -					DURACION DE LA ACTIVIDAD DESVIACION			-

Cuadro de rendimientos y duración de actividades o tareas.

El proponente deberá diligenciar el anterior formato o uno similar para calcular la duración en días de los ítems, actividades y/o tareas de la programación.

La relación debe tener en cuenta que los rendimientos consignados tanto de equipos y mano de obra deben ser iguales a los consignados en los Análisis de Precios Unitarios

y corresponder a unidad/día, de tal forma que la duración sea el resultado de dividir la cantidad de la actividad entre el producto del rendimiento de la cuadrilla por el número de cuadrillas utilizadas, tal y como se muestra en el ejemplo del CUADRO DE RENDIMIENTOS Y DURACIÓN DE ACTIVIDADES O TAREAS. Los rendimientos deben usarse usando únicamente dos decimales, de lo contrario influirá la coma flotante en este cálculo y se tomará como inconsistencia; en el caso en que dentro del APU se encuentren rendimientos diferentes del personal ejecutor, el proponente debe definir la ejecución del ítem con el

rendimiento del oficial; en el caso en que en el APU solo esté ejecutado por ayudantes, el rendimiento a utilizar será el del ayudante.

Los rendimientos de la maquinaria deben coincidir con los de mano de obra, el no tener en cuenta este requerimiento se tomará como inconsistencia la actividad que no lo describa de esta manera y afectara la calificación total de la programación de obra en todos los anexos calificables de la programación, ya que del cuadro de rendimientos dependen el diligenciamiento del total de los anexos de la programación y cualquier error que surge en este afecta la programación en general.

Para el caso de suministros, se asignará el tiempo a criterio del proponente, teniendo en cuenta si existe en inventario o requiere de su fabricación, el transporte, nacionalización en caso de ser importada, etc.

Se requiere que el proponente presente las duraciones en días enteros, para las ACTIVIDADES que su duración resulte menos de un (1) día, a esta actividad se le asigna una duración de un (1) día completo, y para aquellas que sea mayor de uno (1) día y su decimal sea mayor de cero punto cinco (0.5) se aproxima los decimales al dígito inmediatamente superior, y si el decimal es menor o igual a 0.5, se redondea al dígito inferior.

El proponente debe identificar cada actividad con un nombre que la represente y represente las actividades que en ella se ejecuten como la zona/tramo/categoría/capitulo a la cual pertenece esta actividad, el no tener en cuenta esto se calificará como inconsistencia la actividad respecto del total de actividades, estas inconsistencias en cualquiera de los formatos de la programación generarán un puntaje de acuerdo con el porcentaje de inconsistencias en cada uno de los aspectos a evaluar.

Los rendimientos consignados deben ser correspondientes con los consignados en los Análisis de Precios Unitarios. La no utilización de los rendimientos en los Análisis de Precios Unitarios dará lugar a una inconsistencia por cada rendimiento que no esté acorde con los del análisis de precios unitario.

Cada actividad compuesta será presentada junto a sus tiempos y sus incertidumbres como parte de la mecánica aritmética para el cálculo de su duración real.

El NO CUMPLIMIENTO en la utilización de la mecánica aritmética del cuadro de rendimiento y el de cálculo de duración por el Método PERT dentro del mismo cuadro de rendimientos; dará lugar a que la oferta obtenga una calificación de cero (0) puntos por este criterio evaluativo (Programación de obra), debido a que estos cálculos son básicos para la elaboración de la red, diagrama de Gantt y flujo de fondos.

El uso del cálculo para la duración de actividades por el sistema PERT en actividades simples (de un solo ítem) (ver el apartado de consideración sobre las actividades *abajo*) se tomará como un error general de diseño, el valor de la duración en días de cada actividad simple únicamente podrá salir de la relación aritmética entre la cantidad del ítem, el rendimiento y el número de cuadrillas, El NO CUMPLIMIENTO de esta apartado generará cero (0) puntos en este numeral y en todos aquellos anexos que dependen de él (esto quiere decir que el tiempo optimista, tiempo pesimista, el tiempo más probable y el tiempo esperado de la actividad simple es el que resulta de la operación matemática descrita para obtener la duración del ítem).

La secuencia y duración de las actividades o tareas corresponderán a un "ANÁLISIS DETALLADO" de cada una de las cantidades que la componen y las unidades de cada uno de los ítems deberán coincidir con las del Presupuesto de la obra".

Para la elaboración del cuadro de rendimientos y duración de actividades o tareas, se debe tener en cuenta los rendimientos consignados en los análisis de precios unitarios, así mismo como el tipo de cuadrilla a desarrollar la actividad o tarea y deben estar acorde los rendimientos de los equipos con los del personal, el no cumplimiento de esta condición dará lugar a que la tarea sea considerada como inconsistencia. Cuando sea un análisis de precios para suministro y no se considere cuadrilla de gestión de compra o construcción del elemento o no se elabore el APU del suministro, se asignará una duración a criterio del proponente, teniendo en cuenta el tiempo requerido para adquirirlo y ponerlo en obra, y si existe en inventario, si requiere de su fabricación, el transporte y nacionalización de ser importado, y debe relacionarse en forma de actividad o rendimiento correspondiente.

Se debe mostrar la conformación de cada tarea y los ítems que la componen, incluyendo la totalidad de las cantidades de los pliegos de condiciones con el resultado de las duraciones de los ítems de cada tarea, así mismo los tiempos y probabilidades de cada día en los rangos de tiempos establecidos desde el tiempo optimista, el tiempo pesimista, el tiempo más probable y el tiempo esperado para justificar la selección de la duración para cada actividad compuesta y calcular la variación de cada actividad compuesta. La falta de esta información (Duración de la Tarea y su justificación probabilística acorde a lo estipulado por la entidad para sus cálculos), cálculo de las variaciones y de la desviación, será(n) sancionada(s) la(s) tarea(s) como inconsistencia(s) en el cuadro para calcular la varianza y en el cuadro de nomenclatura y en el de probabilidad de cumplir el plazo propuesto.

El NO CUMPLIMIENTO de esta condición (elaboración del cuadro de Rendimientos, Duración de Actividades o Tareas), dará lugar a que la oferta obtenga una calificación de cero (0) puntos por este criterio evaluativo (programación de obra).

Consideraciones sobre las actividades.

Las ACTIVIDADES pueden estar conformadas por un solo ítem por ejecutar con una única duración [Actividad Simple] (en este caso se usará la duración calculada y se le variará de ser necesario por el método de aproximación), o pueden estar conformadas por varios ítems relacionados entre sí con duraciones independientes para cada uno de ellos [Actividad Compuesta], en este caso la duración de la actividad estará dada por el método PERT, La utilización de este método en todas las actividades compuestas es de estricto cumplimiento de no hacerlo se sancionará la totalidad de la calificación de la programación de obra con un puntaje de cero (0) puntos; y si la programación de obra está conformada por todas las actividades simples se sancionará con cero (0) puntos en toda la programación de obra.

En la programación de obra nunca podrán existir únicamente actividades simples, tampoco puede presentarse una programación hipercrítica (en la cual el 100% de las actividades estén contenidas dentro de la ruta crítica, es decir, que solo exista un solo frente de trabajo), El no tener en cuenta esta consideración repercutirá en la obtención de cero puntos en toda la programación de obra.

En la programación de obra consolidada (cuando se exijan varias programaciones y una consolidada) se debe mostrar detalladamente la información de las duraciones y holguras para cada componente identificando a las actividades correspondientes a los mismos con nomenclatura simple e independiente para cada uno de ellos con el fin de distinguirlos entre si así mismo se deben mostrar las actividades críticas. Las nomenclaturas usadas para representar cada actividad deben coincidir en todos los diagramas presentados, la no presentación de esta nomenclatura de esta manera o un error en la misma será sancionada como inconsistencia.

La duración de la ejecución de la obra propuesta debe coincidir con el plazo establecido por la entidad para ejecutar la obra o será causal de obtener cero (0) puntos en la calificación de la programación de obra.

Para el caso en que se solicite una sola programación de obra general la duración de la obra propuesta será la suma de las duraciones de las actividades que estén en la ruta crítica.

Para el caso en que se solicite programaciones por hitos y una consolidada la duración de la obra será la que resulte de la suma de las duraciones de las actividades que se encuentren dentro de la ruta crítica de la programación consolidada.

Cálculo de las duraciones para las actividades compuestas por el método PERT.

Debemos considerar los tiempos representativos de cada actividad y sus valores de incertidumbre.

Tiempo optimista: (To)

Corresponde al menor tiempo posible en que se supone podría realizarse una actividad, si se contara con buena suerte excepcional, y todo marchara perfectamente desde el principio.

Tiempo pesimista: (Tp)

Corresponde al tiempo máximo que duraría la actividad, contando con la mala suerte en su realización. Se tiene en cuenta en esta estimación, la posibilidad de que se retrase la iniciación o se dificulte su desarrollo por causas pertinentes y muy factibles, pero no se tendrá en cuenta sucesos catastróficos, tales como huelgas, incendios, derrumbes, etc.

Tiempo más probable: (Tm)

Corresponde al tiempo que se consumiría, muy seguramente en la realización de la actividad. Es tal que, si la actividad se repitiera independientemente muchas veces, este tiempo de duración sería el que ocurriría con más frecuencia. Sería entonces en caso de tener un solo estimativo, el tiempo dado.

El tiempo más probable será deberá ser establecido por el oferente en base a su experiencia y nunca puede estar fuera del rango entre To y Tp.

Tiempo esperado: (Te)

Determinados estos tiempos, se procederá a aplicar la fórmula del tiempo esperado (promedio). Con los estimativos de tiempos, To, Tp y Tm, podemos obtener estadísticamente el "Te" Tiempo esperado aplicando la siguiente fórmula:

$$Te = \frac{To + 4(Tm) + Tp}{6}$$

Desviación estándar: (δ)

La desviación estándar para el tiempo de ejecución de cada actividad se usa para especificar cuánto se puede retrasar y cuan dispersos están sus tiempos, se determinará de la siguiente manera:

$$\delta = \frac{Tp - To}{6}$$

MATRIZ DE SECUENCIAS

La secuencia nos indica el orden o prelación de una actividad en relación con las demás.

Es un cuadro que representa las actividades que anteceden y que siguen en cada una de las actividades, para el caso de las iniciales el antecedente es cero.

En la parte izquierda superior del cuadro existe una P que significa Precedente y una S que significa Subsiguiente. En la diagonal de la matriz no deben existir marcas ya que se referirían a la misma actividad.

Actividad que precede (P): Es aquella que debe estar terminada inmediatamente antes de la que estoy analizando.

Actividad que sigue (S): Es aquella que puede iniciarse inmediatamente después de la que estoy analizando.

MATRIZ DE SECUENCIAS, TIEMPO Y COSTO

																							0													
No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	COSTO	DURACION	PRECEDENTE							SUBSIGUIENTE							S / P	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	INICIO										1							0																		
1	0	$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1																		
2	0	$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2																		
3	0	$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3																		
4	0	$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4																		
5	0	$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5																		
6	0	$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6																		
7	0	$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7																		
8	0	$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8																		
9	0	$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9																		
10	0	$ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10																		
											FIN																									

Variación: (δ2)

La variación es otra fórmula de describir la incertidumbre asociada con la actividad. Si la variación es grande, existe una incertidumbre sobre el tiempo necesario para realizar una actividad. Si por el contrario es pequeña, nos indicará que existe una estimación más precisa sobre el tiempo que consumirá la actividad. Se determinará de la siguiente manera:

Variación = (Tp-To)2 / 36

La variación está estrechamente ligada a la probabilidad de cumplir con el plazo de cada tramo de obra y la obra total, se calificarán como inconsistente todas aquellas actividades que tengan una variación calculada mayor a 0,75 de las que están dentro de la ruta crítica.

El oferente debe presentar una tabla de variaciones para las actividades compuestas en donde señale las actividades críticas de cada tramo y las actividades críticas del proyecto general, la no presentación de esta tabla con los datos pedidos en este apartado será calificada con cero (0) puntos en este cuadro; la omisión de datos en este cuadro o el mal cálculo del mismo será sancionado cada error como inconsistencia.

VARIACIONES								
ACTIVIDAD	TO	TM	TP	TE	HT	DESV. TIPICA	VARIACION	R.C.P

LIMITE PERMITIDO PARA VARIACION:	
MAXIMO USADO:	
PROMEDIO USADO:	

R.C.P: Ruta crítica de proyecto

COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAZO PROPUESTO.

El plazo cálculo por el proponente debe ser igual al plazo propuesto por la entidad y el número de tareas debe estar dentro del rango establecido para cada anexo, al no cumplirse cualquiera de estas condiciones se obtendrá 0 en la calificación total de la programación.

Para comprobar la probabilidad de que el plazo propuesto por la entidad y el calculado por estos métodos por el PROPONENTE, se debe calcular y presentar con la propuesta, el cual debe obtenerse una probabilidad de cumplir con el plazo del programa propuesto, mayor del NOVENTA Y SIETE PUNTO CINCO (97.5%) POR CIENTO, so pena de calificar el parámetro de programación con CERO (0) puntos, se realizaran teniendo en cuenta los parámetros que a continuación se indican, y calculando la comprobación según los siguientes criterios:

La Varianza

Para determinar la varianza, que mide la dispersión de los datos, con respecto a la duración media, es igual a la sumatoria de las variaciones de las actividades que se encuentran en la ruta crítica.

Σ variaciones actividades R.C.

La Desviación Típica:

El siguiente paso es calcular la desviación típica, que es igual a la raíz cuadrada de la varianza:

$= \sqrt{\text{Varianza}}$

Desviación Normalizada.

Luego hallamos la desviación normalizada que la denominaremos Z, la cual es igual al tiempo asumido (Ta), menos el tiempo calculado o tiempo esperado total de la red (Tc), divididos por la desviación típica.

$$Z = \left| \frac{T_a - T_c}{\sqrt{\ }} \right|$$

Comprobación del Plazo.

El último paso es realizar la comprobación del plazo propuesto que es igual a la desviación normalizada, más la desviación típica, más el tiempo calculado de la red (Tc).

Comprobación = Z + $\sqrt{\ }$ + Tc

Probabilidad de cumplir con el plazo propuesto

Plazo Estipulado = xx días

PROBABILIDAD DE CUMPLIR CON EL PLAZO PROPUESTO							
PLAZO CALCULADO DE LA RED (DIAS):						0	
ACTIVIDAD	TO	TM	TP	TE	VARIACION	VARIANZA	DESV. ESTANDAR

ACTIVIDADES DE LA RUTA CRITICA	
VARIANZA:	0,00
Tc:	0
Ta:	0
DESVIACION TIPICA:	0,00
DESVIACION NORMALIZADA (Z):	0,00
DEBE SER MAYOR A 97,5%	

Probabilidad de cumplir el plazo propuesto.

Se sancionará con cero (0) puntos la omisión de este anexo y de hacer falta se calcularán dependiendo de la programación presentada mediante cálculo aritmético estimable y calificable.

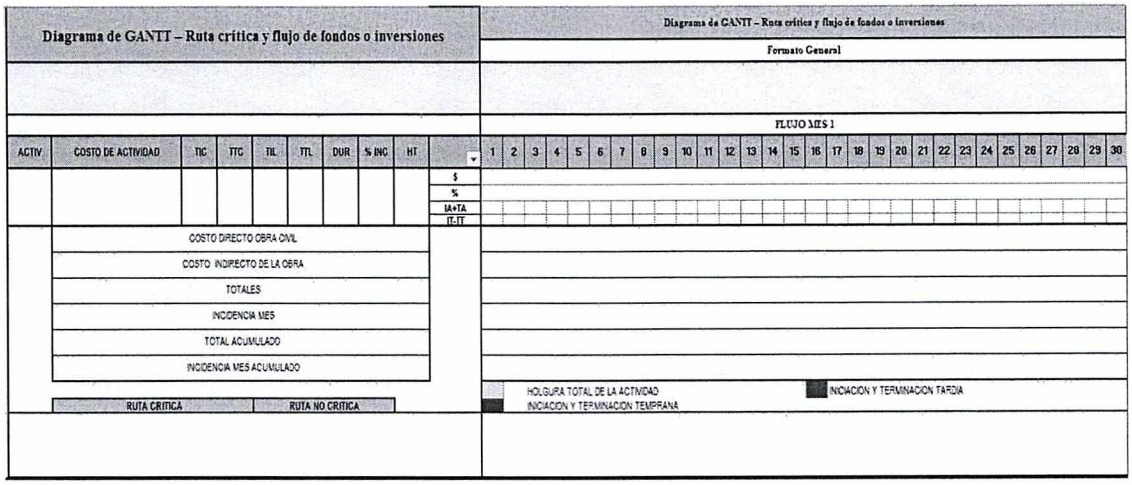
COMPROBACIÓN DEL PLAZO PROPUESTO CON EL ESTIMADO:

PORCENTAJE DE PROBALIDAD:

ABS (Z + √ + Tc) – plazo x 100 >= 97,50%

Plazo

Diagrama de GANTT – Ruta crítica y flujo de fondos o inversiones



Gantt de Inversión General

El proponente deberá presentar un diagrama de barras tipo GANTT que debe coincidir con la red y en él se deben mostrar las barras correspondientes a las iniciaciones primeras y terminaciones primeras y las correspondientes a iniciaciones y terminaciones últimas (identificándolas plenamente), así como las holguras, Se deberán resaltar las actividades correspondientes a la ruta crítica.

De aquí en adelante los diagramas de gantt deben tener clasificadas a las actividades por frentes, los mismos que se detallan en la organización de los trabajos anexa a esta programación. Esta distribución ayudará a crear los cálculos de la matriz de inversión detallada la cual debe corresponder en su totalidad con el presente diagrama.

Para determinar el valor de incidencia de cada tarea dentro del respectivo mes, en los Gantt de flujo de fondo o plan de inversiones, se hará mediante una regla de tres tomando como referencia el valor y el tiempo de ejecución de la tarea, además se mostrarán las inversiones periódicos (MENSUALES) para la ejecución de cada actividad, para ello en cada barra que represente una actividad o tarea se colocará el valor de participación dentro del respectivo mes así como su porcentaje de incidencia en el respectivo mes, y así poder determinar su incidencia en la inversión total correspondiente al mes dentro del cual se esté ejecutando.

El NO-CUMPLIMIENTO de esta condición (Valor en pesos, sobre cada barra) dará lugar a calificar con 0 puntos los 3 este apartado (diagramas Gantt de inversión general, ia-ta, it-tt).

El Flujo de Fondos contemplará los Costos Directos por Tarea o Actividad; los Costos Indirectos solo se incluirán una vez se hayan sumado los valores de las Tareas.

Para la elaboración de los Flujos de Fondos se tendrán en cuenta las duraciones Anticipadas o cercanas (IA-TA) y tardías o lejanas (IT-TT) de cada tarea teniendo en cuenta el Diagrama de Obra (Programación). La no Presentación de algunos de los Flujos de Fondos, se le asignará cero (0) puntos al parámetro de la programación del Diagrama de Gantt.

Los Flujos de Fondos debe basarse en los pagos mensuales (corte de obra ejecutada), que le hará la entidad al proponente y no son los gastos en los que incurra el proponente para la ejecución de la obra (compra de materiales) anticipos de carpintería, subcontratos y otros).

FLUJO DE FONDOS IA, TA (TIC, TTL)

El proponente debe presentar un diagrama de barras tipo GANTT, a escala de tiempo de cada actividad (días), con la identificación de la actividad, que deben ser iguales a las utilizadas en el diagrama de red, teniendo como base los tiempos de iniciación y terminación adelantados o cercanos (IA y TA), el valor de incidencia para el mes correspondiente, así como su porcentaje de incidencia para el mes respectivo.

El cuadro deberá contener un consolidado por mes tanto del total del valor de incidencia de las actividades a desarrollar en ese mes respectivo, así como el porcentaje de incidencia consolidado total para el respectivo mes. El valor de incidencia corresponderá a los costos directos de obra, a este valor se le deben incluir los costos indirectos una vez sumados los valores de todas las actividades que se ven representadas en el mes respectivo.

El proponente debe presentar un diagrama de barras tipo GANTT, a escala de tiempo del proyecto de cada actividad (días), con la identificación de la actividad, que deben ser iguales a las utilizadas en el diagrama de red y que tal y como se señaló en el desarrollo de la misma, EN NINGÚN CASO SERA INFERIOR NI SUPERIOR AL NÚMERO DE TAREAS Y/O AC-TIVIDADES ESTIPULADAS PARA CADA COMPONENTE, numeradas a partir de 1 (uno), indicando su duración y teniendo como base los tiempos de iniciación y terminación adelantados o cercanos (IA y TA), e indicar el valor de incidencia para el mes correspondiente, así como su porcentaje de incidencia para el mes respectivo. El cuadro deberá contener un consolidado por mes tanto del total del valor de incidencia de las actividades a desarrollar en ese mes respectivo, así como el porcentaje de incidencia consolidado total para el respectivo mes. El valor de incidencia corresponderá a los costos directos de obra, a este valor se le deben incluir los costos indirectos una vez sumados los valores de todas las actividades que se ven representadas en el mes respectivo.

FLUJO DE FONDOS IA, TA (TIC, TTL)								FLUJO DE FONDOS IA, TA (TIC, TTL)																										
								Formato General																												
								FLUJO MES 1																												
ACTIV	COSTO DE ACTIVIDAD	TIC	TTC	DUR	% INC	HT		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
							$																													
							%																													
							IA+TA																													
	COSTO DIRECTO OBRA CML																																			
	COSTO INDIRECTO DE LA OBRA																																			
	TOTALES																																			
	INCIDENCIA MES																																			
	TOTAL ACUMULADO																																			
	INCIDENCIA MES ACUMULADO																																			
	RUTA CRITICA				RUTA NO CRITICA			INICIACION Y TERMINACION TEMPRANA																													

Flujo de fondos (IA – TA)

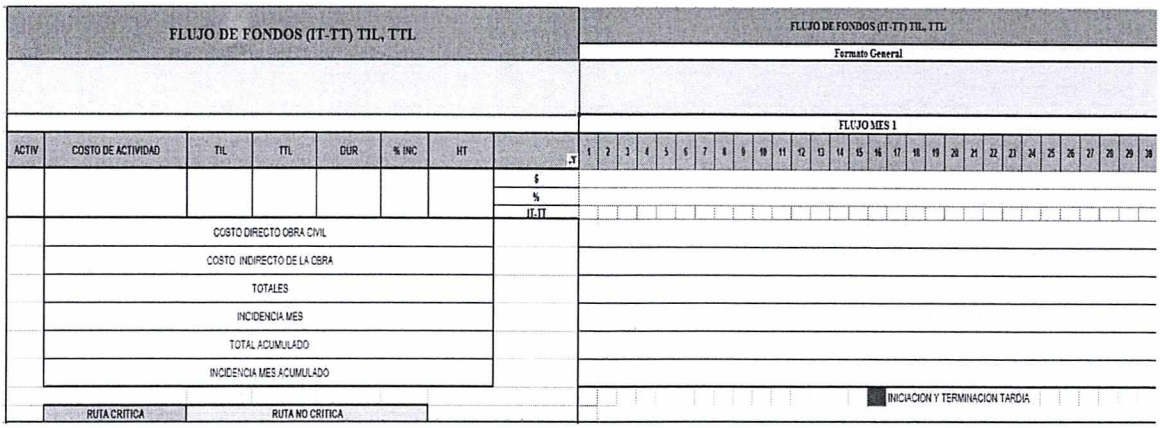
FLUJO DE FONDOS (IT-TT) TIL, TTL.

El proponente debe presentar un diagrama de barras tipo GANTT, a escala de tiempo del bloque de obras en consideración de cada actividad (días), con la identificación de la actividad, que deben ser iguales a las utilizadas en el diagrama de red, su duración, teniendo como base los tiempos de iniciación y terminación tardíos o lejanos (IT y TT), el valor de incidencia para el mes correspondiente, así como su porcentaje de incidencia para el mes respectivo.

El cuadro deberá contener un consolidado por mes tanto del total del valor de incidencia de las actividades a desarrollar en ese mes respectivo, así como el porcentaje de incidencia consolidado total para el respectivo mes. El valor de incidencia corresponderá a los costos directos de obra, a este valor se le deben incluir los costos indirectos una vez sumados los valores de todas las actividades que se ven representadas en el mes respectivo.

El proponente debe presentar un diagrama de barras tipo GANTT, a escala de tiempo del proyecto de cada actividad (días), con la identificación de la actividad, que deben ser iguales a las utilizadas en el diagrama de red y que tal y como se señaló en el desarrollo de la misma, EN NINGÚN CASO SERA INFERIOR NI SUPERIOR AL NÚMERO DE TAREAS Y/O ACTIVIDADES ESTIPULADAS PARA CADA COMPONENTE, numeradas a partir de 1 (uno), su duración, teniendo como base los tiempos de iniciación y terminación Tardíos o lejanos (IT y TT), el valor de incidencia para el mes correspondiente, así como su porcentaje de incidencia para el mes respectivo. El cuadro deberá contener un consolidado por mes tanto del total del valor de incidencia de las actividades a desarrollar en ese mes respectivo, así como el porcentaje de incidencia consolidado total para el respectivo mes. El valor de incidencia corresponderá a los costos directos de obra, a este valor se le deben incluir los

costos indirectos una vez sumados los valores de todas las actividades que se ven representadas en el mes respectivo.



Flujo de fondos (IT – TT).

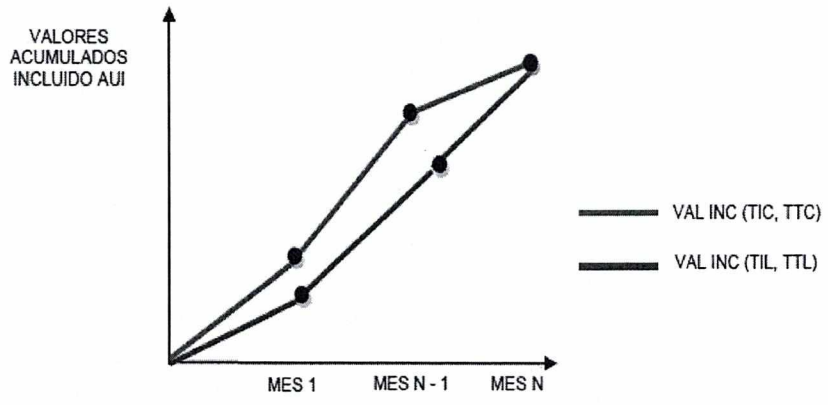
COSTOS ACUMULADOS DEL PROYECTO – (IA, TA) VS (IT, TT)

Como resultado de estos diagramas (Flujo de fondos IA+TA, Flujo de Fondos IT-TT) se debe consolidar la información en un cuadro en donde se consignen para cada mes, el proyecto con los valores de incidencia y porcentajes de incidencia mes a mes, incluidos los costos indirectos respectivos, tanto para el caso de los cálculos con los tiempos de inicio y terminación adelantados o cercanos (IA, TA), como para el caso de los cálculos con los tiempos de inicio y terminación tardíos o lejanos (IT, TT), tal y como se señala a continuación:



Cuadro de costos acumulados del proyecto.

GRÁFICOS COMPARATIVOS DE FLUJOS DE FONDOS



IA [Iniciación Adelantada]	= TIC [Tiempo de iniciación cercana]
TA [Terminación Adelantada]	= TTC [Tiempo de terminación cercana]
IA [Iniciación tardía]	= TIC [Tiempo de iniciación cercana]
IT [Iniciación tardía]	= TIL [Tiempo de iniciación lejana]
TT [Terminación tardía]	= TTL [Tiempo de terminación tardía]

DIAGRAMA DE GANTT DE PERSONAL

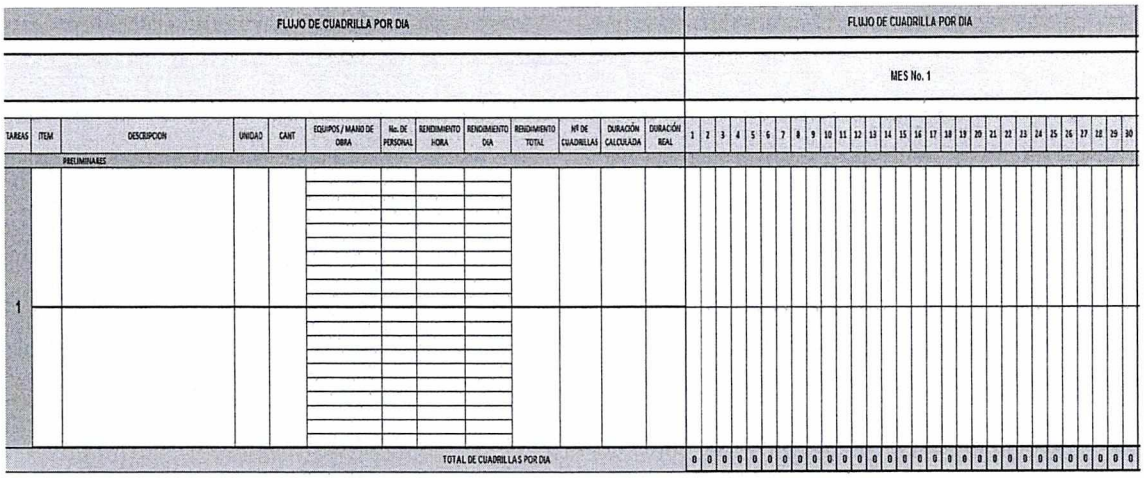
Dado que se debe verificar en cualquier momento de la obra, la cantidad de personal o cuadrillas utilizadas de acuerdo a la propuesta, como elemento de soporte a la labor de la interventoría, se solicita al proponente el diagrama de GANTT de personal, que constituye en la elaboración de un cuadro tipo GANTT con las barras que describen el desarrollo de

cada actividad, utilizando para su construcción los tiempos de inicio y terminación adelantado o cercanos (IA, TA) que deben ser iguales a las utilizadas en el diagrama de red y que tal y como se señaló en el desarrollo de la misma, EN NINGÚN CASO SERA INFERIOR NI SUPERIOR AL NÚMERO DE TAREAS Y/O ACTIVIDADES ESTIPULADAS PARA CADA COMPONENTE, numeradas a partir de 1 (uno), sobre las cuales se debe reseñar la actividad (identificación de la actividad y la duración de la misma), de acuerdo a lo consignado en los Análisis de Precios Unitarios y en el flujo de personal por tareas. Para tal fin, se exige la discriminación en el cuadro de Gantt de personal, para cada ítem que componen a cada actividad, con los datos relacionados a: ITEM, DESCRIPCIÓN, CANTIDAD, UNIDAD, RENDIMIENTO, TIPO DE CUADRILLA Y CANTIDAD DE CUADRILLAS, para cada uno de ellos. Las barras que señalan los tiempos de inicio cercano, tiempos de terminación cercana y duraciones de cada ítem deben poder determinar el momento en que se utilizan las cuadrillas señaladas por el proponente, sea que este haya utilizado el principio de simultaneidad o de secuencia, para la ejecución de los ítems que constituyen cada actividad. Se deben totalizar el número de cuadrillas y de personal, utilizadas día a día a lo largo del proyecto, en una fila resumen bajo el diagrama de Gantt.

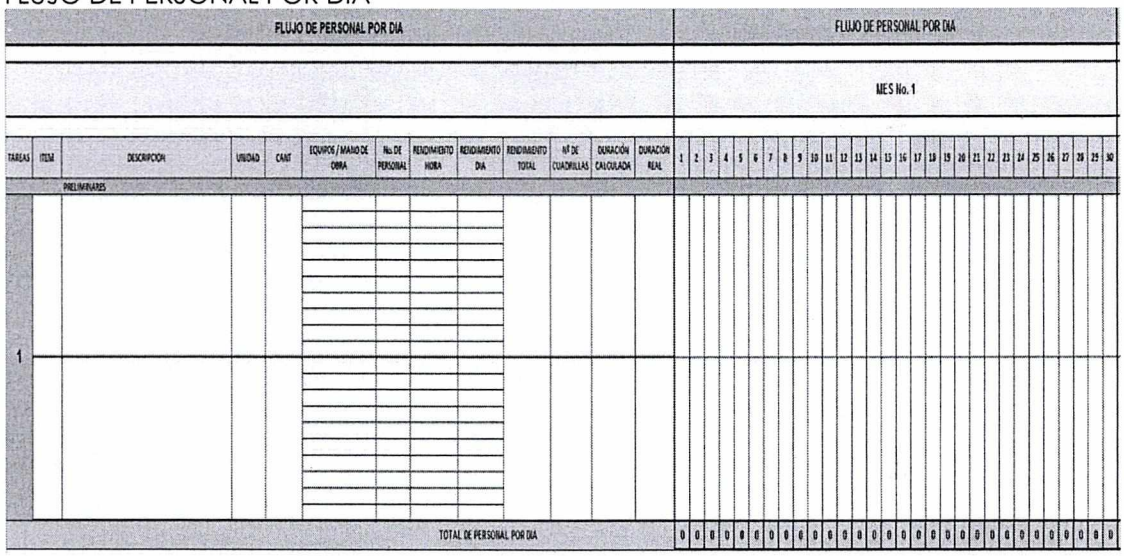
En consecuencia, se exige que el proponente presente, basado en la banda resumen correspondiente al total de cuadrillas y personal, con base a una escala temporal día, la carga diaria de cuadrillas utilizadas a lo largo del proyecto. En cualquier caso, el número máximo de cuadrillas a utilizar será el indicado en el flujo de personal por tareas. Dado que se debe verificar en cualquier momento de la obra, la cantidad de personal o cuadrillas utilizadas de acuerdo a la propuesta, como elemento de soporte a la labor de la interventoría, se solicita al proponente el diagrama de GANTT de personal, que constituye en la elaboración de un cuadro tipo GANTT con las barras que describen el desarrollo de cada actividad, utilizando para su construcción los tiempos de inicio y terminación adelantados o cercanos (IA, TA) que deben ser iguales a las utilizadas en el diagrama de red y que tal y como se señaló en el desarrollo de la misma EN NINGÚN CASO SERA INFERIOR NI SUPERIOR AL NÚMERO DE TAREAS Y/O ACTIVIDADES ESTIPULADAS PARA CADA COMPONENTE, numeradas a partir de 1 (uno), sobre las cuales se debe reseñar la actividad (identificación de la actividad y la duración de la misma, de acuerdo a lo consignado en los Análisis de Precios Unitarios y en el flujo de personal por tareas. Para la conformación del Gantt de personal se debe tener en cuenta que el número máximo de cuadrillas a utilizar por día no puede ser superior a 20; el no cumplimiento del número máximo de cuadrillas será causal de que se obtenga cero puntos en la programación de obra.

A continuación, un ejemplo del diagrama solicitado:

FLUJO DE CUADRILLAS POR DÍA



FLUJO DE PERSONAL POR DÍA



(A diferencia del anterior se establece una columna que contenga el número de personas por cuadrilla de CADA ITEM y sus respectivos números de personas en un día, la no utilización de esta regla será causal de inconsistencia)

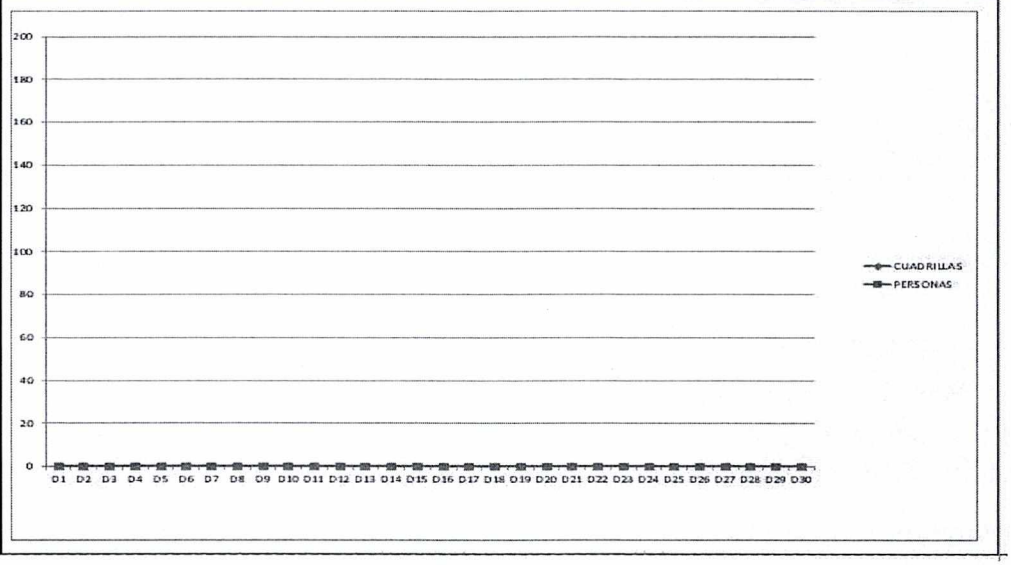
DIAGRAMA GANTT CON FLUJO DE PERSONAL - Con iniciación y terminación adelantada.

DIAGRAMA GANTT CON FLUJO DE PERSONAL - Con iniciación y terminación adelantada					DIAGRAMA GANTT CON FLUJO DE PERSONAL - Con iniciación y terminación adelantada																												
					Formato General																												
					FLUJO MES 1																												
ACTIV	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DUR	HT		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
				$																													
				No. De Cuadrillas																													
				IA+TA																													
				No. De Personal																													
		No. DE CUADRILLA POR DIA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		No. DE PERSONAL POR DIA			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En base del Diagrama de Gantt de personal, se elabora un histograma donde el eje vertical se indicará el número de cuadrillas a utilizar diariamente, y en el eje horizontal el día transcurrido, lo mismo que otro histograma del número de personas diarias.

HISTOGRAMA DE CUADRILLAS Y DE PERSONAL MES A MES

	HISTOGRAMA DE PERSONAS Y CUADRILLAS, MES N° 1																														
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30
CUADRILLAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERSONAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Histograma de personas y cuadrillas por mes.

DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS

La distribución de equipos se realiza tomando cada uno de los equipos contenidos en los APU's y construyendo para cada uno un diagrama de Gantt en formato IA+TA en donde aparezcan la cantidad usada por cada día dependiendo de los ítems que necesiten de él.

Debe mostrarte una sumatoria total por cada día de la cantidad del recurso especifico, el máximo de la cantidad usado a lo largo del proyecto y un promedio, estos datos servirán como base para la creación de un histograma que debe acompañar a cada diagrama en el cual las cantidades se visualizan como barras verticales con su valor encima de cada una y el promedio y máximo como líneas horizontales que surquen el histograma.

Al final, la sumatoria total de las cantidades diarias usadas en un ítem debe corresponder a la proporción especificada en el APU donde aparece el recurso en base a la cantidad del mismo determinada en el presupuesto.

PROGRAMACIÓN DE OBRA (8) PUNTOS.

ANEXO A PRESENTAR	DISTRIBUCION DE PUNTAJE
CUADRO DE RENDIMIENTOS	
DIAGRAMA CPM-PERT	
VARIACIONES	
COMPROBACIÓN DEL PLAZO PROPUESTO	
ACTIVIDADES, NOMENCLATURAS Y PRECEDENCIAS	2 punto
MATRIZ DE SECUENCIAS	
GANTT DE INVERSIÓN GENERAL	
GANTT DE INVERSIÓN IA-TA	
GANTT DE INVERSION IT-TT	

COSTOS ACUMULADOS DEL PROYECTO – (IA, TA) VS (IT, TT)	2 punto
GRÁFICOS COMPARATIVOS DE FLUJOS DE FONDOS	
GANTT DE PERSONAL	2 punto
FLUJO DE CUADRILLAS POR DÍA	
FLUJO DE PERSONAL POR DÍA	
HISTOGRAMAS DE CUADRILLAS Y PERSONAL	
DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS	2 punto
CALIFICACIÓN TOTAL	8

Cuando en la actividad o tarea que se esté analizando en cada uno de los anexos, se presenten uno o más errores o la ausencia de los datos solicitados, se considerará la actividad como inconsistencia respecto del total de actividades o tareas. Para la calificación se sumarán las inconsistencias de cada aspecto y se determinará su porcentaje respecto al total de actividades o tareas. La omisión de cualquiera de los anexos solicitados para la calificación (no quiere decir que el formato sea el mismo, sino que contenga la totalidad de los datos solicitados) dará lugar a que obtenga una calificación de cero (0) puntos en el anexo que evalúa el factor a calificar.

NOTA: La programación de la obra deberá realizarse teniendo en cuenta el presupuesto oficial establecido y se ajustará de conformidad con el valor resultante del contrato una vez sea suscrito, por parte del contratista seleccionado.

Pruebas y ensayos

Dado que las actividades contempladas en el proyecto están enfocadas principalmente en adecuaciones internas, mantenimiento de cubiertas, pintura, instalación de cielorrasos en PVC y renovación de elementos no estructurales, no se prevé la ejecución de pruebas o ensayos sobre elementos de concreto estructural.

Sin embargo, en caso de que la interventoría o supervisión técnica del proyecto lo consideren necesario —por condiciones particulares del sitio o requerimientos específicos durante la ejecución—, se podrán realizar ensayos como:

Pruebas de resistencia a la compresión.

Ensayos de revenimiento (slump test).

Evaluaciones de calidad y uniformidad del concreto usado en elementos complementarios como pisos, cajas de inspección u otras estructuras menores.

Cualquier ensayo que se llegue a ejecutar deberá realizarse conforme a la normatividad técnica vigente (NSR-10 y NTC aplicables) y bajo supervisión profesional calificada.

Por otra parte, respecto de las demás intervenciones se requerirá que todos los materiales empleados en la ejecución de cada uno de los ítems sean de marcas reconocidas y que los mismos cumplan a cabalidad con las especificaciones técnicas exigidas, a fin de que las pruebas de calidad no sean requeridas y en caso de que en su ejecución se presente alguna anomalía estas garantías sean asumidas por el fabricante.

Pruebas y ensayos

Dado a que las intervenciones no modificaran en modo alguno la estructura no se realizaran ensayos en el concreto, salvo que la interventoría o supervisión del proyecto así lo exijan en cuyo caso se realizaran pruebas de resistencia y compresión.

Por otra parte, respecto de las demás intervenciones se requerirá que todos los materiales empleados en la ejecución de cada uno de los ítems sean de marcas reconocidas y que los mismos cumplan a cabalidad con las especificaciones técnicas exigidas, a fin de que las pruebas de calidad no sean requeridas y en caso de que en su ejecución se presente alguna anomalía estas garantías sean asumidas por el fabricante.

Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del Contrato

Dado que las intervenciones previstas en el marco del proyecto se centran, en su mayoría, en la ejecución de actividades de mantenimiento, reparación y aplicación de acabados sobre elementos existentes —como respuesta a deterioros funcionales y constructivos previamente identificados en la infraestructura de la Plaza de la 28—, no se requiere la entrega de estudios ni diseños técnicos detallados como condición para su ejecución. Estas actividades se desarrollan con base en la concertación directa entre las partes intervinientes (contratista, supervisor e Instituto), priorizando las necesidades reales y latentes que

demandan atención inmediata, y orientándose bajo criterios técnicos de funcionalidad, seguridad y mejoramiento locativo.

Cabe señalar que, conforme a la normatividad urbanística vigente, el trámite de licencia de construcción únicamente es exigible para las siguientes actuaciones urbanísticas:

Obras nuevas: cuando se desarrollan edificaciones en terrenos sin construcciones previas.

Ampliaciones: cuando se incrementa el área construida de una edificación existente.

Modificaciones: cuando se altera la volumetría o se modifica la morfología de la fachada.

Teniendo en cuenta que el presente proyecto no contempla la ejecución de obras nuevas, ampliaciones de área construida ni alteraciones volumétricas o morfológicas, las actividades propuestas se enmarcan exclusivamente en acciones de mantenimiento, reparación, adecuación interior y acabados menores, razón por la cual no se requiere la obtención de licencia de construcción de ningún tipo.

Notas técnicas específicas del proyecto

Para el desarrollo del presente contrato de obra pública, se relaciona la normativa aplicable al proyecto para que sea tenida en cuenta al momento de entregar su resultado:

NORMA SISMO RESISTENTE NSR-10

NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS (NTC)

Método Constructivo

La metodología constructiva utilizada por el Contratista para desarrollar las actividades contratadas, deberá garantizar los siguientes aspectos:

El presente proyecto tiene como objetivo principal la rehabilitación, mantenimiento y mejoramiento funcional de la cubierta y del sistema de evacuación de aguas lluvias del inmueble destinado al almacenamiento de materiales del Instituto de Financiamiento, Promoción y Desarrollo de Ibagué – INFIBAGUÉ, garantizando condiciones adecuadas de protección, seguridad y continuidad operativa del servicio que allí se presta.

La intervención se fundamenta en el reemplazo de elementos deteriorados cuya vida útil ha sido superada, especialmente la cubierta existente en teja de asbesto-cemento, así como en la optimización de canales, bajantes y elementos complementarios, mediante el uso de materiales livianos, modernos y ambientalmente más seguros, que mejoren la

estanqueidad, reduzcan cargas sobre la estructura existente y prolonguen la vida útil del sistema constructivo, sin alterar la estructura portante del inmueble.

Las actividades se orientan al mantenimiento correctivo y preventivo, incluyendo el desmonte controlado de la cubierta existente, la instalación de una nueva cubierta termoacústica, la impermeabilización de vigas canal, el mejoramiento del sistema de aguas lluvias y la aplicación de tratamientos anticorrosivos en elementos metálicos, así como adecuaciones menores necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del almacén y la organización del espacio de almacenamiento, sin que se constituya una ampliación de área construida ni modificación volumétrica o de fachadas.

Todas las intervenciones corresponden a actividades de mantenimiento, reparación y adecuación funcional, por lo cual no generan cambio de uso del inmueble ni incremento del área construida, y se ejecutan sin afectar la operación institucional, motivo por el cual no requieren licencia de construcción, conforme a la normatividad urbanística y técnica vigente.

- 2. Etapas del Proceso Constructivo
- 2.1 Fase Preliminar
- Socialización del proyecto con la administración de INFIBAGUÉ y personal operativo del almacén, definiendo áreas de intervención y medidas para garantizar la continuidad del servicio de almacenamiento.
- Levantamiento técnico, replanteo y demarcación de las zonas de trabajo conforme a los planos y alcance del proyecto.
- Señalización preventiva de las áreas intervenidas y delimitación de zonas de riesgo, garantizando la seguridad de trabajadores y usuarios durante la ejecución de las actividades.

- 2.2 Desmontajes y limpieza
- Desmonte controlado de la cubierta existente en teja de asbesto-cemento, incluyendo caballetes y elementos complementarios deteriorados.
- Retiro de canales, bajantes y accesorios del sistema de aguas lluvias en mal estado.
- Recolección, cargue, transporte y disposición final de residuos de construcción y materiales con contenido de asbesto, en sitios autorizados, cumpliendo la normatividad ambiental vigente.
- Limpieza general de las áreas intervenidas y de la estructura de soporte previo a la instalación de los nuevos elementos.

- 2.3 Preparación de superficies y estructura
- Limpieza mecánica de elementos metálicos de la estructura de cubierta, eliminando suciedad, óxido superficial y contaminantes.
- Corrección puntual de superficies de apoyo para la nueva cubierta y el sistema de drenaje.

- Aplicación de tratamiento anticorrosivo en los elementos metálicos existentes, cuando aplique, previo al montaje de la nueva cubierta.
- Preparación de vigas canal y superficies asociadas para su impermeabilización.

- 2.4 Instalación de cubierta y sistema de aguas lluvias
- Suministro e instalación de nueva cubierta termoacústica tipo UPVC, conforme a especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante.
- Instalación de caballetes, remates, traslapos y fijaciones, garantizando hermeticidad y correcta evacuación de aguas lluvias.
- Impermeabilización de vigas canal estructurales.
- Suministro e instalación de canales en lámina galvanizada y bajantes de aguas lluvias, asegurando pendientes, continuidad hidráulica y correcta descarga.

- 2.5 Adecuaciones complementarias
- Organización y optimización del espacio interior del almacén para mejorar la capacidad de almacenamiento, sin constituir ampliación del área construida.
- Reposición puntual de elementos menores afectados durante la intervención (cielo raso, fijaciones o protecciones).
- Ajustes menores necesarios para garantizar el correcto funcionamiento operativo del inmueble.

- 2.6 Aseo final y entrega
- Limpieza integral de las áreas intervenidas, retiro de materiales sobrantes y verificación del estado final del inmueble.
- Pruebas de funcionamiento del sistema de cubierta y evacuación de aguas lluvias.
- Elaboración de acta de entrega y recibo de obra a satisfacción de la interventoría y la entidad contratante.

- 3. Condiciones de Seguridad y Manejo Ambiental
- Implementación de señalización preventiva y control de acceso a las zonas de trabajo.
- Uso obligatorio de elementos de protección personal, especialmente para trabajo en alturas y manipulación de materiales con contenido de asbesto.
- Manejo, transporte y disposición adecuada de residuos conforme a la normatividad ambiental vigente.
- Control de polvo, ruido y riesgos durante la ejecución, minimizando afectaciones a la operación institucional y al entorno.

6. *Aspectos Relacionados con Sostenibilidad Técnico-Ambiental.*

El deterioro progresivo de la cubierta y del sistema de evacuación de aguas lluvias del inmueble destinado al almacenamiento de materiales de INFIBAGUÉ ha generado afectaciones en las condiciones de protección, seguridad y funcionalidad del espacio, así como riesgos asociados a filtraciones, acumulación de humedad y deterioro de los

materiales almacenados. Estas condiciones inciden directamente en la eficiencia operativa del inmueble y en el adecuado uso de los recursos institucionales, haciendo necesaria una intervención orientada a la rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura existente.

De acuerdo con los objetivos del presente proyecto, el diagnóstico técnico-ambiental permite identificar, evaluar y mitigar los impactos ambientales asociados a las actividades de mantenimiento, desmonte y adecuación de la cubierta, así como a la intervención del sistema de aguas lluvias. Las principales acciones se orientan a la sustitución de materiales cuya vida útil ha sido superada —como la cubierta en teja de asbesto-cemento— por soluciones constructivas más eficientes, livianas y ambientalmente más seguras, contribuyendo a la reducción de riesgos para la salud, al mejor desempeño hidráulico y a la prolongación de la vida útil de la edificación.

El proyecto contempla medidas encaminadas a la protección de recursos naturales, tales como el adecuado manejo del agua lluvia mediante la optimización de canales y bajantes, la reducción de pérdidas por filtraciones, y el uso eficiente de materiales que disminuyen la necesidad de mantenimientos recurrentes. Asimismo, se promueve la correcta gestión de residuos sólidos y de construcción, en especial aquellos que contienen asbesto, los cuales serán retirados, transportados y dispuestos en sitios autorizados, a través de operadores debidamente licenciados, garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

La intervención se ejecuta bajo criterios de mantenimiento y adecuación, sin ampliación del área construida ni modificación del uso del inmueble, lo que permite minimizar impactos ambientales negativos durante la etapa constructiva. Adicionalmente, el mejoramiento de las condiciones físicas del almacén fortalece el sentido de pertenencia institucional, optimiza el orden y la organización del espacio de almacenamiento y contribuye a una gestión más responsable y sostenible de los bienes y recursos de INFIBAGUÉ.

A. Agua

- El contratista durante todas las etapas de ejecución de las obras realizara un uso adecuado del recurso hídrico (agua) sin promover desperdicio.
- La utilización de la energía en el desarrollo de la obra será racional en la utilización delas herramientas.
- De requerirse iluminación en la ejecución de las actividades esta será de bajo consumo como reflectores tipo LED.

B. Aprovechamiento del suelo

- Teniendo en cuenta que las actividades a ejecutar son de mantenimiento se velara por que las mismas logren un mejor aprovechamiento del suelo.

C. Materiales:

- Usar materiales reciclables como acero, aluminio, cobre, concretos y ladrillos de demolición, vidrio, plásticos, o cartón, separados por categorías para su recolección.
- Recuperar elementos como ventanas, puertas, cerraduras, divisiones, cubiertas y vigas de madera para reutilización o reciclaje.
- Usar plásticos, madera y cartón reciclables para su recolección.
- Ladrillos procedentes de industrias con procesos tecnificados y buen manejo ambiental.
- Pinturas sin contenido de plomo.
- Sustituir el uso de ácidos y detergentes en labores de limpieza por jabones y productos biodegradables.
- Pintar o utilizar materiales de colores claros en muros y cubiertas para reflejar el calor o de colores obscuros para absorberlo y acumularlo.
- Implementar el uso de cerramientos provisionales de obra, desmontables y reutilizables.
- Disponer de los sobrantes de corte para reutilización o reciclaje y eliminar la generación de segmentos cuya dimensión no sea aprovechable.
- Al realizar los pedidos, preferir el suministro de materiales procesados en planta, premezclados, despiezados o prefigurados, en cuyo procesamiento se garantice el reúso o reducción de desperdicios.
- Uso de mallas protectoras en el contorno de la edificación para eliminar emisión de polvo a la atmósfera.

E. **Movilidad sostenible**

- Fomento de diferentes medios de transporte.

F. **Uso racional del papel**

- Papel reciclado o de origen vegetal.
- Comunicaciones a través de medios digitales que disminuyan en mayor medida los entregables en físico.
- Entre otros.

7. VISITA DEL SITIO DE LA OBRA

Es responsabilidad del Proponente conocer la ubicación y situaciones particulares donde será adelantada la obra e informarse sobre la forma y características del sitio, localización y naturaleza de la obra, vías de acceso, las condiciones ambientales y sociales del área de influencia, las cuales debe considerar para el desarrollo y manejo ambiental del proyecto, así como los sitios autorizados para hacer la disposición de los residuos de construcción y demolición (RCD) y, en general, sobre todas las circunstancias que puedan afectar o influir en el cálculo del valor de su propuesta y las condiciones particulares del proyecto de obra pública.

8. SEÑALIZACIÓN

De ser necesario, son de cargo del Proponente favorecido todos los costos requeridos para instalar y mantener la señalización de la obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y salud en el trabajo, de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Sin perjuicio de lo anterior, la Entidad debe definir puntualmente cuáles son los costos directos e indirectos incluidos dentro del Presupuesto Oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

GUILLERMO ALZATE LEON
ALMACENISTA GENERAL.

Proyecto: Andres Perez – Contratista Almacen General.