

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	1 de 18

ANEXO TÉCNICO CONSOLIDADO
SISTEMA DE SONIDO E INVERSIÓN INICIAL DEL CONCESIONARIO
PRESUPUESTO ANÁLISIS TÉCNICO Y ESTUDIO DE PRECIOS

1 Objeto y alcance de la inversión inicial

El Departamento de Santander estructura una inversión inicial a cargo del concesionario por CUATRO MIL MILLONES DE PESOS (\$4.000.000.000), destinada a un único sistema de refuerzo sonoro profesional para el Centro de Eventos del Oriente Colombiano Arena Bonita. La inversión comprende el arreglo principal, los subgraves, la cobertura cercana y de retardo, el monitoreo básico de escenario, el procesamiento y los accesorios de suspensión, protección y distribución necesarios dentro del alcance presupuestado. Su finalidad es disponer de una base técnica propia para la operación, administración, mantenimiento, conservación y explotación económica del recinto.

La configuración se desagrega en diez componentes de adquisición y destina íntegramente los recursos al sistema de sonido. El suministro comprende equipos, accesorios y distribución en el alcance aquí descrito; no contiene partidas independientes de iluminación escénica, pantallas de video, tarimas, barricadas ni gastos de estructuración. Cada evento deberá contar con los complementos de producción que requiera, cuya responsabilidad y financiación se determinarán dentro de su planeación operativa.

Este documento consolida el presupuesto detallado, las especificaciones de los diez componentes, las condiciones del recinto, el análisis de idoneidad técnica, la operación, el mantenimiento y la correspondencia financiera de la inversión. El capítulo 6 desarrolla, de manera independiente, el análisis del mercado y de los precios. La información necesaria para comprender y evaluar el sistema se incorpora directamente en estos capítulos; las fuentes se identifican al final para conservar su trazabilidad documental.

La disponibilidad del sistema permitirá programar montajes con un equipamiento base conocido y susceptible de complementarse. El cumplimiento de un aforo, la aceptación de un rider técnico y el resultado económico de un evento dependen del diseño, la configuración, las condiciones de operación y la demanda. En consecuencia, la inversión se sustenta por su aporte a la capacidad operativa y no como garantía automática de ocupación, ingresos o aceptación de cualquier producción.

2 Necesidad operativa y condiciones de diseño del recinto

La operación de un recinto con programación recurrente requiere un sistema base de refuerzo sonoro que permita preparar eventos con una configuración conocida. La dotación propia puede reducir la dependencia del alquiler de equipos de sala, facilitar la comercialización del servicio a promotores y sostener procedimientos estables de operación y ajuste. Estos efectos dependen de la utilización efectiva del activo, sus costos de conservación y la compatibilidad con cada producción; la adquisición, por sí sola, no garantiza una rentabilidad determinada.

La disponibilidad de un inventario permanente también permite planear mantenimiento, conservar ajustes y organizar personal técnico con conocimiento del recinto. En fechas de alta demanda, disminuye la necesidad de conseguir la totalidad del sistema en el mercado de alquiler, aunque continúa siendo necesario prever contingencias por fallas y contratar los complementos de cada rider. La conveniencia económica se evaluará sobre costos evitables e ingresos efectivamente atribuibles al servicio, sin duplicar el ingreso ya incluido en el alquiler del escenario.

El dimensionamiento parte de un recinto cerrado tipo arena, con aforo de referencia de 18.000 personas y distancias del orden de 70 metros desde el escenario. Estas condiciones son premisas de diseño sujetas a contraste con el levantamiento del inmueble. La geometría, las superficies reflectantes, la distribución del público y la posición del escenario determinan el comportamiento acústico y la solución de cobertura; el aforo no sustituye ese análisis.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	2 de 18

Tabla 1 Condiciones del recinto y consecuencias de diseño

Condición	Premisa de referencia	Consecuencia técnica
Aforo	18.000 personas	Dimensionar cobertura, reserva dinámica y sectorización para la configuración de público efectivamente habilitada.
Geometría	Recinto cerrado tipo arena	Controlar directividad y energía sobre superficies reflectantes; evaluar el campo reverberante y la inteligibilidad.
Distancia	Del orden de 70 m desde el escenario	Coordinar alcance del arreglo principal y refuerzos de retardo con alineación temporal.
Localidades	Platea, graderías y palcos en varios niveles	Resolver ángulos verticales, primeras filas, obstrucciones y transiciones entre sectores.
Usos	Conciertos, corporativos, convenciones y espectáculos deportivos	Disponer de configuraciones modulares para aforo completo, medio aforo y montajes de distinta orientación.

En un recinto cerrado, elevar el nivel de emisión no corrige por sí mismo una pérdida de inteligibilidad asociada a reflexiones y reverberación. El diseño deberá orientar la energía hacia las localidades, controlar las superposiciones y ajustar la relación temporal entre fuentes. La selección del patrón cardioide de subgraves y el control de directividad del arreglo principal contribuyen a ese objetivo, pero su resultado deberá comprobarse para la geometría real.

La modularidad se resolverá mediante configuraciones documentadas para los formatos de evento previstos. Cada configuración identificará equipos activos, posiciones, orientación, matriz de señal, retardos y limitadores, conservando las condiciones de suspensión y alimentación. Reducir el número de asistentes no implica retirar un porcentaje equivalente de cajas: la cobertura depende de las áreas ocupadas y de la geometría del montaje. Las especificaciones se expresan por prestaciones y compatibilidad, de manera que puedan evaluarse alternativas de distintos fabricantes.

3 Composición y presupuesto del sistema

La inversión consolidada asciende a \$4.000.000.000, con IVA incluido bajo las condiciones de suministro que se detallan en este capítulo. La tabla presenta cantidades, valores por componente y participaciones calculadas sobre ese total, con dos decimales. Las participaciones describen la composición de la inversión y no corresponden a porcentajes de contraprestación al Departamento.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	3 de 18

Tabla 2 Composición presupuestal del sistema de sonido

Componente	Cant.	Valor COP con IVA	Participación
Módulos de arreglo lineal principal	30	1.886.682.525	47,17 %
Herrajes de vuelo del arreglo lineal	12	119.952.000	3,00 %
Fundas de protección del arreglo lineal	8	35.519.120	0,89 %
Subgraves de baja frecuencia	16	909.202.840	22,73 %
Herrajes y fundas de subgraves	18	101.209.500	2,53 %
Cajas de campo cercano (frontfill)	8	169.365.560	4,23 %
Monitores de piso para escenario	6	167.308.050	4,18 %
Cajas de refuerzo y retardo (delay)	4	183.226.680	4,58 %
Procesadores de gestión del sistema	3	133.765.222	3,34 %
Distribución eléctrica, cableado y racks	1	293.768.503	7,34 %
TOTAL DE LA INVERSIÓN	106*	4.000.000.000	100,00 %

* Suma de control de unidades y paquetes de distinta naturaleza. Los diez renglones corresponden a un único sistema integrado. El total porcentual se calcula sobre los valores sin redondear. La distribución en pesos conserva los importes de la composición presupuestal consolidada.

3.1 Distribución funcional de los recursos

El arreglo principal absorbe \$1.886.682.525 y los subgraves \$909.202.840. En conjunto representan \$2.795.885.365, equivalentes al 69,90 % de la inversión. Esta concentración responde a los equipos que sostienen la cobertura de sala y la extensión de baja frecuencia. También determina la prioridad del análisis de precios: una desviación en estos dos componentes tiene mayor incidencia global que una variación semejante en accesorios de baja participación.

Los accesorios del arreglo principal y de los subgraves suman \$256.680.620, equivalentes al 6,42 %. El campo cercano, el monitoreo y el retardo suman \$519.900.290, equivalentes al 13,00 %. El procesamiento representa \$133.765.222, equivalente al 3,34 %, y la distribución eléctrica, el cableado y los racks suman \$293.768.503, equivalente al 7,34 %. Cada grupo resuelve una función diferente y deberá comprobarse como parte de la misma solución integrada.

3.2 Configuración y capacidad prevista

El diseño de referencia considera dos arreglos verticales de quince módulos, dieciséis subgraves, ocho cajas de campo cercano, cuatro cajas de retardo y seis monitores. El recinto se describe con aforo de referencia de 18.000 personas, localidades en varios niveles y distancias del orden de 70 metros. Estas premisas sirven para desarrollar la ingeniería de detalle; el número de asistentes por sí solo no determina el número de cajas ni demuestra que una configuración cumpla los objetivos acústicos.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	4 de 18

Tabla 3 Configuración integrada por subsistemas

Subsistema	Composición	Función dentro del conjunto
Arreglo principal	30 módulos en dos arreglos verticales de 15	Refuerzo de sala y control de cobertura según la geometría y orientación del montaje.
Bajas frecuencias	16 subgraves con control cardioide	Extensión de baja frecuencia y gestión de la energía hacia escenario y zonas técnicas.
Campo cercano	8 cajas compactas de dos vías	Cobertura de primeras filas y zonas próximas fuera del ángulo útil del arreglo principal.
Refuerzo y retardo	4 cajas de rango extendido	Apoyo a localidades lejanas con nivel y tiempo de llegada coordinados con el sistema principal.
Monitoreo	6 monitores de piso de doble transductor de 10 pulgadas	Referencia de escucha básica para intérpretes y personal de escenario según mezclas disponibles.
Gestión y distribución	3 procesadores de 8 entradas y 16 salidas; distribución eléctrica, cableado y racks	Matriz, ecualización, retardos e interconexión de señal y energía.

Los seis subsistemas reúnen 64 cajas acústicas: 30 principales, 16 subgraves, 8 de campo cercano, 6 monitores y 4 de retardo. Los 12 herrajes principales, 8 fundas, 18 accesorios de subgraves, 3 procesadores y 1 paquete de distribución completan las cantidades presupuestales. La suma de 106 es un control aritmético de elementos heterogéneos; no representa 106 altavoces ni 106 sistemas.

El presupuesto no identifica consolas de mezcla, microfonía, sistemas de monitoreo personal, backline ni todos los equipos específicos de una producción. Los procesadores del sistema distribuyen y acondicionan señales, pero no sustituyen esas fuentes ni las consolas que las mezclan. La programación de cada evento deberá determinar qué aporta el recinto y qué suministra el promotor, con una asignación expresa de costos y responsabilidades. Así se conserva el alcance del sistema de refuerzo sonoro sin presentarlo como una dotación escénica completa.

3.3 Presupuesto detallado y base monetaria

Los diez componentes se valoran en dólares de los Estados Unidos antes de IVA. El total de cada renglón resulta de multiplicar su cantidad por el precio unitario. Para comparar el costo por unidad en pesos se aplica la tasa presupuestal de COP 3.500 por USD y el IVA de referencia del 19 %. Los valores corresponden a una estimación de estructuración fechada el 30 de septiembre de 2026, sujeta a las condiciones de compra que se acuerden con el proveedor.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	5 de 18

Tabla 4 Presupuesto detallado por cantidades y precios unitarios

Ítem y componente	Cant.	Unitario USD sin IVA	Total USD sin IVA	Unitario COP con IVA*
1 Módulos de arreglo lineal principal	30	15.099,50	452.985,00	62.889.417,50
2 Herrajes de vuelo del arreglo lineal	12	2.400,00	28.800,00	9.996.000,00
3 Fundas de protección del arreglo lineal	8	1.066,00	8.528,00	4.439.890,00
4 Subgraves de baja frecuencia	16	13.643,50	218.296,00	56.825.177,50
5 Herrajes y fundas de subgraves	18	1.350,00	24.300,00	5.622.750,00
6 Cajas de campo cercano (frontfill)	8	5.083,00	40.664,00	21.170.695,00
7 Monitores de piso para escenario	6	6.695,00	40.170,00	27.884.675,00
8 Cajas de refuerzo y retardo (delay)	4	10.998,00	43.992,00	45.806.670,00
9 Procesadores de gestión del sistema	3	10.705,50	32.116,50	44.588.407,50
10 Distribución eléctrica, cableado y racks	1	70.532,65	70.532,65	293.768.487,25

* Unitario teórico convertido a COP 3.500 por USD con IVA del 19 %, antes del ajuste de conciliación de \$15,25. Los accesorios y el paquete de distribución requieren desagregación por pieza y prestación para su adquisición. Los valores unitarios en USD se expresan antes de IVA.

La canasta suma USD 960.384,15 antes de IVA y USD 1.142.857,14 con IVA, redondeados a dos decimales. El presupuesto consolidado en pesos se mantiene en \$4.000.000.000. La conciliación del cálculo tributario y de la diferencia de redondeo se desarrolla dentro del capítulo 6, junto con las sensibilidades de precio y tasa de cambio.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	6 de 18

3.4 Condiciones económicas y alcance del suministro

Tabla 5 Condiciones consolidadas del presupuesto

Concepto	Condición de referencia
Naturaleza	Presupuesto estimado del sistema; no constituye una cotización vinculante ni selecciona un proveedor.
Moneda y conversión	Precios base en USD; conversión presupuestal COP 3.500 por USD. La liquidación de compra utilizará la tasa vigente a la fecha de adquisición según la condición de referencia, o la regla expresamente pactada con el proveedor.
Impuestos	IVA de referencia del 19 % incluido en el total. Aranceles y nacionalización excluidos y sujetos al origen y condiciones de importación.
Instalación	Excluida del precio de suministro. Montaje, configuración y puesta a punto a cargo del personal técnico del concesionario.
Entrega	Área Metropolitana de Bucaramanga, con el costo de entrega a cargo del comprador. Precisar transporte, seguros y responsabilidades.
Garantía	Referencia de cinco años en partes y piezas contra defectos de fabricación, por confirmar documentalmente para el suministro seleccionado.
Vida útil y renovación	Horizonte financiero de diez años y reposición en el Año 11 por el 60 % del valor indexado por IPC, sujetos a la definición del alcance de renovación.

El concesionario deberá integrar suministro, instalación y puesta en servicio en una programación ejecutable. Que una actividad se asuma con personal propio no elimina su costo ni sus exigencias de competencia y disponibilidad. Antes de contratar se desagregarán transporte, instalación, pruebas y soporte, precisando su financiación y evitando duplicidades con nómina, mantenimiento o contratos complementarios. Los valores definitivos de adquisición dependerán de las propuestas comparables y de las condiciones acordadas.

4 Justificación técnica de los componentes

Las cantidades siguientes corresponden a la configuración presupuestada. La selección de referencias comerciales y accesorios deberá conservar la función de cada partida y demostrar compatibilidad mecánica, eléctrica, acústica y de señal. Cualquier alternativa de configuración que se proponga deberá documentar sus prestaciones y su efecto económico, sin asumir equivalencia por coincidir únicamente en potencia nominal o cantidad de elementos.

4.1 Módulos de arreglo lineal principal

La configuración comprende 30 módulos, con una asignación de \$1.886.682.525, equivalente al 47,17 % de la inversión referencial. Se especifican cajas autoamplificadas de tres vías, con transductores de compresión y control de directividad, aptas para suspensión en arreglo vertical. Su organización inicial comprende dos arreglos de quince módulos, uno a cada lado del escenario. Esta distribución constituye la base del refuerzo sonoro de sala y requiere validación mediante el diseño electroacústico específico del recinto.

Su función consiste en distribuir energía hacia las zonas de público mediante la selección de ángulos, alturas y orientación del arreglo. La cantidad de módulos, por sí sola, no demuestra cobertura suficiente: deben integrarse la geometría de platea y graderías, las obstrucciones, las restricciones de suspensión y la relación temporal con los refuerzos cercanos y lejanos. La autoamplificación exige compatibilidad entre alimentación eléctrica, señal y supervisión.

La aceptación debe contrastar inventario y fichas técnicas con la configuración instalada, verificar conexiones y suspensión aprobada, y documentar la predicción y las mediciones acústicas. Los parámetros de desempeño establecidos en este documento se tratarán como objetivos de diseño sujetos a verificación; no como resultados previamente acreditados para la totalidad del aforo.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	7 de 18

4.2 Herrajes de vuelo del arreglo lineal

Los 12 componentes de herraje tienen una asignación conjunta de \$119.952.000, correspondiente al 3,00 % de la inversión. El presupuesto reúne marcos de vuelo, barras de tiro posterior y marcos rodantes de transporte para los dos arreglos principales. La cifra de doce corresponde a accesorios de funciones diferentes; no equivale a doce puntos estructurales de anclaje ni determina, por sí sola, la capacidad de carga del conjunto.

Estos elementos transmiten las cargas de los módulos y permiten conservar la geometría definida por el diseño. Su selección exige compatibilidad expresa con las cajas, uniones y dispositivos de suspensión utilizados. La posición del centro de gravedad, la inclinación del arreglo y los modos de montaje condicionan las solicitudes y deben analizarse conjuntamente con la estructura del recinto, sin atribuir a un carro de transporte la función de elemento de vuelo.

Para la aceptación se requiere desagregar el paquete por tipo y cantidad, identificar capacidades declaradas y restricciones de uso, y contrastar la documentación del fabricante con el esquema de cargas aprobado. El acta de instalación debe registrar identificación, estado, configuración y revisión de conexiones; la inspección periódica forma parte de la conservación del sistema.

4.3 Fundas de protección del arreglo lineal

El presupuesto incorpora 8 fundas por \$35.519.120, equivalentes al 0,89 % del total referencial. Se consideran cobertores de transporte para bloques de cuatro cajas del arreglo principal. Su función es proteger el equipamiento durante almacenamiento y movimientos, reduciendo la exposición de superficies y conexiones a golpes menores, polvo y manipulación. Esta protección apoya la disponibilidad del activo y complementa los procedimientos de conservación, sin sustituir un embalaje apropiado para cada traslado.

Ocho cobertores para cuatro módulos representan una capacidad nominal de agrupación de 32 unidades frente a los 30 módulos previstos. Esta relación no acredita automáticamente un excedente: la distribución efectiva depende de las dimensiones, de los conjuntos rodantes y de la forma autorizada de agrupar las cajas. La compatibilidad debe revisarse con el suministro seleccionado y con la logística de desmontaje del recinto.

La recepción debe comprobar número de piezas, correspondencia dimensional, puntos de cierre y acceso para manipulación, además de su ajuste sobre los bloques reales. No se presumirán impermeabilidad, protección frente a impactos severos o aptitud para operación energizada sin soporte del fabricante. Su uso se integrará al inventario y al procedimiento de almacenamiento.

4.4 Subgraves de baja frecuencia

Se contemplan 16 subgraves autoamplificados de gran formato, con presupuesto de \$909.202.840 y participación del 22,73 %. Constituyen la extensión de baja frecuencia del sistema y complementan los arreglos principales en contenidos musicales que requieren reproducción de graves. La configuración prevé control cardioide de directividad para reducir la energía dirigida hacia el escenario y las zonas técnicas. Su desempeño deberá comprobarse para la disposición y los ajustes efectivamente instalados.

El comportamiento cardioide debe evaluarse para la configuración completa: ubicación, orientación, separación y procesamiento de los componentes inciden en el patrón obtenido. No basta una denominación comercial para demostrar el resultado. La integración con el arreglo principal requiere revisar polaridad, fase, retardos, filtros y niveles en la zona de transición, así como disponibilidad eléctrica y compatibilidad de los accesorios de soporte.

La aceptación debe contrastar las fichas técnicas y el inventario con el diseño, documentar ajustes y realizar mediciones en posiciones representativas del público y del escenario. El rango de 30 Hz a 18 kHz corresponde al objetivo del sistema completo, no a cada subgrave aislado. La directividad no acredita por sí sola cumplimiento de los límites de ruido ambiental.

4.5 Herrajes y fundas de subgraves

La partida comprende 18 accesorios por \$101.209.500, equivalentes al 2,53 % de la inversión. Agrupa marcos superiores de vuelo, marcos rodantes y cobertores de transporte para el bloque de subgraves. Esta cantidad no representa dieciocho subgraves adicionales ni permite conocer cuántos accesorios corresponden a cada función; resulta necesario desagregar el suministro para comprobar su correspondencia con las dieciséis unidades de reproducción previstas.

La justificación del conjunto se encuentra en la seguridad de montaje y en la conservación durante los cambios de configuración. Los marcos de vuelo requieren compatibilidad y capacidad de carga documentadas; los carros deben adecuarse a las dimensiones y condiciones de traslado, mientras las fundas protegen durante almacenamiento y manipulación. Cada elemento conserva una función específica y no debe utilizarse como sustituto de otro.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	8 de 18

La recepción debe incorporar una relación individualizada de tipos, cantidades, modelos compatibles y usos autorizados. Para elementos de suspensión se verificará la documentación correspondiente al esquema instalado; para transporte y protección, se comprobará el ajuste y la manipulación del conjunto real. Las revisiones posteriores deberán registrar desgaste, deformaciones y daños que afecten la disponibilidad o seguridad.

4.6 Cajas de campo cercano o frontfill

El suministro prevé 8 cajas de campo cercano por \$169.365.560, con participación del 4,23 %. Se describen como unidades compactas autoamplificadas de dos vías, destinadas a las primeras filas y a sectores que quedan fuera del alcance angular del arreglo principal. Su incorporación responde a una necesidad de continuidad de cobertura: el sistema suspendido puede presentar zonas próximas que requieren un refuerzo específico, según la geometría del escenario y la ocupación.

La utilidad de estas cajas depende de su localización, orientación y ajuste respecto del arreglo principal. Un nivel excesivo o una alineación temporal inadecuada puede generar diferencias perceptibles entre las primeras filas y el resto del público. La instalación debe coordinarse con circulación, visuales, protección de conexiones y alimentación eléctrica, evitando que el equipamiento interfiera con los usos previstos del borde de escenario.

La aceptación debe verificar las ocho unidades y su especificación, registrar ubicación y procesamiento, y medir la transición entre las áreas cubiertas por frontfill y por el arreglo principal. Debe evaluarse la respuesta conjunta en posiciones representativas; la mera presencia del número presupuestado de cajas no demuestra uniformidad de cobertura.

4.7 Monitores de piso para escenario

La partida reúne 6 monitores de piso por \$167.308.050, equivalentes al 4,18 % del presupuesto. Se especifican cajas autoamplificadas de doble transductor de diez pulgadas, con conexión de red y audio. Su finalidad es proporcionar a intérpretes y personal de escenario una referencia auditiva durante la ejecución, función diferente de la cobertura de público. Esta dotación constituye el monitoreo básico del escenario y deberá complementarse cuando la producción requiera más mezclas, otras posiciones o sistemas personales.

Su incorporación permite configurar posiciones de escucha, pero el número de cajas no establece automáticamente seis mezclas independientes: estas dependen de las salidas, el ruteo y la consola disponible. El diseño operativo debe resolver conexión, alimentación, orientación y compatibilidad de señal. También debe considerar interacción con micrófonos y niveles de escenario, para controlar realimentaciones sin asumir que el equipo elimina por sí solo ese riesgo.

La recepción debe verificar transductores, conexiones y funcionamiento, documentando las configuraciones probadas. La adecuación para cada presentación se contrastará con el rider y la disponibilidad de mezclas. Los seis monitores no sustituyen sistemas personales de monitoreo, consolas ni micrófonos; dichos elementos no aparecen como partidas individuales en el presupuesto analizado.

4.8 Cajas de refuerzo y retardo

El sistema incorpora 4 cajas de refuerzo y retardo por \$183.226.680, que representan el 4,58 % de la inversión. Se especifican unidades autoamplificadas de rango extendido destinadas a las localidades lejanas. Su utilización responde a una distancia de diseño del orden de setenta metros desde el escenario, que deberá verificarse frente a la configuración efectiva del recinto. La ubicación y el ajuste de cada caja se determinarán con la predicción y la medición de cobertura, de manera coordinada con el arreglo principal.

Estas cajas permiten aproximar una fuente de refuerzo a sectores distantes y ajustar su llegada respecto del sonido principal. Su eficacia depende de la ubicación, orientación, nivel y retardo programado, así como de las diferencias de recorrido acústico. No resulta suficiente replicar señal sin alineación, porque podrían producirse ecos perceptibles o interferencias en las zonas de superposición.

La aceptación debe comprobar las cuatro unidades, documentar soportes y conexiones, y registrar los ajustes obtenidos mediante medición. Se evaluarán zonas lejanas y transiciones con el arreglo principal. La partida presupuestada corresponde a cajas de refuerzo y retardo; no incluye por sí sola estructuras completas de torre. Los elementos de soporte que requiera el diseño deberán estar expresamente identificados en el alcance de suministro e instalación.

4.9 Procesadores de gestión del sistema

Se presupuestan 3 procesadores por \$133.765.222, equivalentes al 3,34 % de la inversión. Cada unidad se describe con ocho entradas y dieciséis salidas, conexión en red y funciones de matriz, ecualización y retardos. La dotación representa una capacidad nominal agregada de 24 entradas y 48 salidas; no acredita que todos esos canales sean utilizables simultáneamente bajo cualquier protocolo ni que exista redundancia automática frente a fallos.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	9 de 18

Estos dispositivos articulan la distribución de señal entre arreglos principales, subgraves, frontfill y retardos, permitiendo conservar configuraciones operativas reproducibles. Su justificación exige definir arquitectura, asignación de canales, interfaces, relojes y compatibilidad de comunicación, cuando corresponda. Debe precisarse qué funciones residen en los procesadores externos y cuáles en las cajas autoamplificadas, para evitar duplicidades de tratamiento que alteren la respuesta prevista.

La recepción debe incluir pruebas de ruteo, recuperación de configuraciones y verificación de retardos y ajustes, con respaldo documental de los parámetros instalados. Si se plantea continuidad ante fallos, esta deberá probarse mediante una arquitectura específica. Los procesadores gestionan el sistema electroacústico y no sustituyen consolas de mezcla ni equipos de captación.

4.10 Distribución eléctrica, cableado y racks

La partida global de distribución eléctrica, cableado y racks asciende a \$293.768.503, equivalente al 7,34 % de la inversión. Incluye racks de potencia y señal, distribución eléctrica regulada, multipares, cableado de red y audio y elementos de conexión del sistema completo. La cantidad uno identifica un conjunto funcional; no corresponde a una única pieza ni permite omitir su desagregación antes del suministro.

Esta dotación enlaza los subsistemas y permite alimentarlos y operarlos de manera coordinada. Su dimensionamiento debe considerar cargas declaradas, circuitos disponibles, distancias, secciones, protecciones, conectores, canalización y condiciones de montaje. En señal y red se requiere comprobar compatibilidad, identificación y organización, evitando interferencias y facilitando mantenimiento. El diseño debe coordinarse con la infraestructura existente y las exigencias eléctricas aplicables, sin presumir que la inclusión presupuestal demuestra cumplimiento.

La aceptación requiere inventario desagregado, planos de conexión, identificación de circuitos y resultados de las verificaciones correspondientes. El valor global no debe interpretarse como provisión implícita de consolas, microfonía, backline, estructuras o equipos ajenos al sistema. La asignación en pesos de esta partida se conserva en el presupuesto consolidado y se concilia con la conversión monetaria mediante el ajuste menor de redondeo explicado en el capítulo de precios.

5 Integración, operación y verificación del sistema

5.1 Información de partida y diseño integrado

La información de partida para el diseño comprende un aforo de referencia de 18.000 personas, una geometría de arena cerrada y una distancia aproximada de 70 metros desde el escenario. Estas condiciones orientan el dimensionamiento y deberán contrastarse con planos, levantamiento del inmueble, configuración de platea, graderías y palcos, posiciones de escenario y obstrucciones. El aforo efectivamente habilitado depende de cada montaje y de las condiciones aplicables al recinto; la cantidad de altavoces no constituye una autorización de ocupación.

El diseño deberá integrar los treinta módulos principales, distribuidos inicialmente en dos arreglos de quince, con subgraves, refuerzos cercanos, retardos y monitoreo. Incluirá predicción acústica, ubicación y orientación de fuentes, diagrama de señal, asignación de canales y balance eléctrico. Los tres procesadores de ocho entradas y dieciséis salidas suman capacidades nominales de veinticuatro entradas y cuarenta y ocho salidas; esta suma no acredita por sí sola redundancia ni disponibilidad simultánea de todos los canales. La topología, las interfaces y las funciones de respaldo deberán documentarse y probarse.

5.2 Compatibilidad estructural y seguridad de montaje

La suspensión requiere verificar el peso de cajas, accesorios, cables y elementos de elevación, la geometría de cada arreglo, su centro de gravedad y las solicitudes transmitidas al inmueble. Los herrajes presupuestados deben desagregarse por función y cantidad: marcos de vuelo, barras de ajuste y carros de transporte no son intercambiables. La capacidad nominal de un accesorio no demuestra la aptitud de la cubierta ni la seguridad de la cadena completa de suspensión.

Como condición de implementación, se propone exigir memoria de cargas, puntos de apoyo identificados, documentación de compatibilidad y procedimiento de montaje validado por el responsable técnico competente. Las configuraciones autoportantes, cuando se requieran, deberán comprobar estabilidad y respetar circulación, evacuación y áreas de público. El listado de suministro precisará dónde se incluyen motores, estructuras auxiliares y accesorios necesarios; su presencia no puede presumirse por la sola existencia del rubro de herrajes.

5.3 Distribución eléctrica, cableado y comunicaciones

El rubro global de distribución deberá convertirse en una lista detallada de materiales y servicios, con cantidades, características, conectores, longitudes y asignación a cada subsistema. Para los equipos autoamplificados se determinarán potencia demandada, circuitos, protecciones, puesta a tierra, rutas y puntos de conexión. El diseño

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	10 de 18

coordinará energía y señal, identificará tableros y racks y contemplará condiciones de acceso, ventilación y protección física. La verificación incluirá continuidad y funcionamiento de los circuitos y comunicaciones que correspondan al alcance instalado.

Las instalaciones y productos comprendidos en el ámbito del RETIE deberán atender la reglamentación y el régimen de aplicación pertinentes al proyecto. La referencia oficial incluye la Resolución 40117 de 2024 y sus modificaciones, entre ellas la Resolución 40284 del 23 de junio de 2026. El responsable del diseño deberá establecer las disposiciones y los mecanismos de evaluación de conformidad aplicables, considerando su régimen transitorio; no procede atribuir una certificación automática al sistema por haber adquirido equipos.

5.4 Ajuste electroacústico y control de exposición sonora

El desempeño previsto se define para el sistema integrado y para las áreas de público incluidas en cada configuración. La siguiente matriz reúne los objetivos de diseño y la forma de comprobarlos. Ninguna cifra se presenta como resultado de una medición ya ejecutada; su aceptación exige acordar el procedimiento y registrar las condiciones de ensayo.

Tabla 6 Parámetros de desempeño y verificación acústica

Parámetro	Objetivo de diseño	Condición de comprobación
Presión sonora	Referencia preliminar de 100 a 105 dBA promedio con reserva dinámica para picos musicales.	Definir métrica, intervalo temporal y puntos de medida. Operar bajo los límites y medidas de exposición aplicables; el intervalo no es una consigna continua.
Uniformidad	Variación de referencia no mayor a ±3 dB entre sectores cubiertos.	Definir nivel de referencia, banda, malla y condiciones de público. El signo ± debe traducirse en un criterio inequívoco de aceptación.
Respuesta en frecuencia	Extensión prevista de 30 Hz a 18 kHz con subgraves en operación.	Precisar tolerancia, puntos de medición y configuración; comprobar respuesta integrada y transiciones.
Inteligibilidad	Aptitud para voz en corporativos, convenciones y anuncios.	Establecer metodología y umbral previo a las pruebas; el presupuesto no fija un valor numérico.
Coherencia temporal	Alineación entre principal, frontfill y retardos.	Medir tiempos de llegada y documentar retardos, polaridad y respuesta en las zonas de transición.

La puesta en servicio deberá comprobar polaridad, respuesta, alineación temporal entre fuentes y configuración de limitadores, utilizando puntos de medición representativos de los sectores de público. La uniformidad prevista de ±3 dB y la respuesta de 30 Hz a 18 kHz constituyen objetivos de diseño, no mediciones ejecutadas. Para convertirlos en criterios verificables se definirán banda, tolerancia, ponderación, posición de medida, señal de prueba y condiciones de ocupación. La evaluación de voz deberá documentar su inteligibilidad con una metodología y un umbral acordados para los usos previstos.

El intervalo de diseño de 100 a 105 dBA no deberá adoptarse como consigna continua ni como demostración de cumplimiento. La OMS recomienda para espacios y eventos musicales un límite de 100 dB LAeq,15min, acompañado de monitoreo calibrado, registro y medidas de escucha segura; esta recomendación técnica no sustituye la regulación colombiana. El control de emisión hacia el entorno se evaluará conforme a la Resolución 627 de 2006 y las condiciones aplicables al lugar, distinguiendo exposición del público, ruido ambiental y obligaciones laborales.

5.5 Secuencia de implementación y criterios de aceptación

La implementación seguirá una secuencia documentada: revisión del recinto, diseño, aprobación del alcance, suministro, montaje, ajuste, pruebas y formación operativa. Antes del recibo deberán estar acordados los procedimientos y criterios de aceptación. La prueba no se limitará al encendido de los equipos: deberá demostrar el funcionamiento integrado y registrar configuración, instrumentos empleados, resultados, ajustes pendientes y responsables. Se propone la siguiente matriz de comprobación, sujeta a las obligaciones que establezcan los documentos contractuales.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	11 de 18

Tabla 7 Matriz de comprobación y evidencia de aceptación

COMPONENTE	COMPROBACIÓN PROPUESTA	EVIDENCIA DE ACEPTACIÓN
Inventario y suministro	Cantidades, referencias, seriales, accesorios y correspondencia con el alcance contratado.	Inventario individualizado, fichas, soportes de entrega y relación de faltantes.
Suspensión y soportes	Compatibilidad de herrajes, cargas y puntos de apoyo de cada configuración.	Memoria de cargas, planos, documentación de capacidades e inspección del montaje.
Energía y señal	Alimentación, protecciones, conexiones, matriz de canales y respuesta ante fallas previstas.	Diagramas finales, pruebas de circuitos y comunicaciones y archivos de configuración.
Desempeño acústico	Cobertura, alineación, respuesta e inteligibilidad según metodología previamente definida.	Predicción e informe de mediciones con condiciones, ubicaciones y resultados.
Operación y entrega	Manejo, configuración, conservación y respuesta a contingencias del personal asignado.	Manuales, registros de capacitación, respaldo de ajustes y acta de puesta en servicio.

5.6 Conservación, soporte y alcance de la garantía

La operación ordinaria prevé una instalación permanente en configuración de vuelo, atendida por personal técnico de planta del concesionario. Esta disposición permite conservar ajustes y reducir las maniobras entre eventos, una vez aprobadas las condiciones estructurales y eléctricas. Cuando el formato requiera liberar espacios o modificar posiciones, los equipos podrán desmontarse y almacenarse siguiendo los procedimientos del fabricante, con los carros y fundas compatibles presupuestados. Cada cambio deberá quedar asociado a un inventario y a una configuración técnica identificable.

La conservación comprenderá revisión de transductores, amplificación, ventilación, conexiones de audio y red, cableado, herrajes y elementos de suspensión. Los puntos de anclaje y las cadenas de carga deberán verificarse y contar con la documentación de conformidad pertinente; la inspección considerará desgaste, deformaciones, corrosión y alteraciones del montaje. Estas actividades se vincularán al rubro de mantenimiento de equipos dentro de los gastos operativos, con responsables, recursos y programación definidos.

La gestión de exposición del personal se integrará al sistema de seguridad y salud en el trabajo del operador. Deberán definirse posiciones de control, seguimiento de niveles y tiempos de exposición, procedimientos para pruebas, medidas de protección auditiva y formación del equipo técnico. La protección de trabajadores, las condiciones de escucha del público y las emisiones hacia el entorno son verificaciones diferentes; disponer de altavoces direccionales no sustituye ninguna de ellas.

El plan de conservación deberá establecer inspecciones, limpieza, almacenamiento, revisión de conexiones, comprobación de suspensión, actualización controlada de software y seguimiento de fallas. Las frecuencias se definirán según documentación del fabricante, condiciones ambientales y uso efectivo. Se conservarán copias de configuraciones y un registro por equipo que permita relacionar intervenciones, repuestos y periodos de indisponibilidad; las modificaciones que afecten montaje, señal o desempeño requerirán actualizar la documentación y repetir las comprobaciones pertinentes.

La garantía de referencia comprende cinco años sobre partes y piezas contra defectos de fabricación, condición que deberá confirmarse para cada suministro. El soporte comercial precisará inicio de cobertura, exclusiones, mano de obra, diagnóstico, transporte, atención local, plazos de respuesta y tratamiento de equipos temporalmente indisponibles. La garantía no debe confundirse con una cobertura integral de todos esos costos ni con la vida útil de diez años utilizada en la proyección financiera. Esta última es una convención del modelo, sujeta al comportamiento real de los activos y al plan de reposición.

5.7 Alcance del sistema según el tipo de evento

El rider técnico reúne las necesidades de sonido, monitoreo, instrumentos, conexiones y condiciones de escenario de una producción. Su revisión deberá contrastarse con el inventario real y con la configuración de sala, para determinar qué cubre el sistema propio, qué puede adaptarse y qué debe contratarse por evento. Las categorías de evento siguientes orientan esa revisión; no constituyen una certificación automática de cumplimiento para todos los artistas o montajes.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	12 de 18

Tabla 8 Alcance operativo por tipo de evento y complementos

Tipo de evento	Aporte previsto del sistema propio	Complementos que deben verificarse
Concierto de producción nacional	Arreglo de sala, subgraves, frontfill, retardo y monitoreo básico.	Consolas y canales disponibles, microfonía, backline y necesidades particulares del artista.
Concierto internacional	Base de refuerzo sonoro de sala y bajas frecuencias, sujeta a aceptación del diseño.	Consolas de sala y monitores, microfonía inalámbrica, monitoreo personal, backline y conectividad del rider.
Producción de gran escala mundial	Base del sistema de sala y refuerzo de baja frecuencia.	Posible ampliación de arreglos, procesamiento o suspensión; consolas específicas, monitoreo personal y backline.
Corporativo o convención	Refuerzo de voz y reproducción de contenidos en las áreas habilitadas.	Consola, micrófonos, fuentes de reproducción y canales requeridos; verificar inteligibilidad y formato.
Evento deportivo	Refuerzo de anuncios y contenidos en las localidades habilitadas.	Captación, mezcla y reproducción; interfaces y necesidades particulares de la actividad.

Los procesadores de gestión no cumplen la función de una consola de mezcla, y los monitores de piso no sustituyen sistemas personales de monitoreo. Como el presupuesto de inversión no individualiza consolas, micrófonos ni backline, su disponibilidad deberá acreditarse mediante inventario complementario o contratación para el evento. Por ello, incluso en corporativos y deportivos, la suficiencia se determina frente al requerimiento concreto y al conjunto de equipos efectivamente disponible.

La evaluación del rider deberá concluir en una lista de equipos y servicios adicionales, responsables de aportarlos, tiempos de montaje y pruebas, y costos imputables al evento. La estructura financiera contempla los complementos de producción dentro de los costos directos; deberá comprobarse que las partidas y montos de cada evento cubran el alcance identificado. El uso del sistema propio podrá reducir esos complementos, pero no permite eliminarlos del presupuesto sin verificación técnica y económica.

6 Análisis del mercado y de los precios del sistema de sonido

6.1 Objeto y método del análisis de precios

El análisis examina el presupuesto de suministro de \$4.000.000.000 desde tres niveles: consistencia de las cantidades y precios unitarios; relación entre valor y prestaciones exigidas; y contraste selectivo con precios públicos de equipos de la misma familia funcional. El resultado permite identificar partidas sensibles y condiciones comerciales que deben precisarse. La Guía para la Elaboración de Estudios del Sector contempla sondeos, bases especializadas e información histórica, y exige considerar las especificaciones, cantidades y condiciones que puedan afectar la comparación.

La unidad principal de análisis es el sistema integrado, acompañado de sus precios por componente. Un altavoz autoamplificado incorpora amplificación y procesamiento que pueden estar fuera del precio de una alternativa pasiva; a su vez, una caja de menor formato puede tener distinta cobertura, reserva dinámica o capacidad de suspensión. Por ello, no es técnicamente válido promediar sin homologación los precios de equipos que difieren en arquitectura, desempeño, accesorios y soporte. La comparación debe conservar la capacidad requerida por el diseño del recinto.

Se diferencian el precio unitario publicado, el valor negociado de un suministro de varias unidades y el costo total del sistema puesto en servicio. Un catálogo puede ofrecer una referencia útil, pero no acredita disponibilidad simultánea de todo el inventario ni incorpora automáticamente ingeniería, transporte, importación, instalación y mediciones. La revisión de mercado se realiza sobre el alcance económico documentado y conserva esas diferencias al interpretar los resultados.

6.2 Precios unitarios y formación del presupuesto de referencia

Los precios unitarios incorporados en el numeral 3.3 permiten reconstruir la canasta mediante la multiplicación de cantidades por valores unitarios. La conversión presupuestal aplica COP 3.500 por USD y un IVA de referencia del 19 %. La tasa corresponde a una premisa de estructuración del 30 de septiembre de 2026; no se identifica como TRM certificada de la fecha de consulta ni como tasa garantizada de compra. La siguiente conciliación separa el impuesto aritmético del ajuste necesario para conservar la asignación de \$4.000.000.000.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	13 de 18

La suma de los diez subtotales es USD 960.384,15. El IVA calculado sobre esa base es USD 182.472,9885 y el total es USD 1.142.857,1385, presentado a dos decimales como USD 1.142.857,14. En pesos, la base asciende a \$3.361.344.525,00; el IVA aritmético, a \$638.655.459,75; y el total convertido, a \$3.999.999.984,75. Frente a la asignación presupuestal consolidada existe una diferencia de \$15,25, equivalente al 0,00000038125 % del total presupuestal.

Tabla 9 Conciliación entre la conversión y el presupuesto en pesos

Concepto de conciliación	Valor COP
Subtotal antes de IVA	3.361.344.525,00
IVA calculado al 19 %	638.655.459,75
Total convertido antes de conciliación	3.999.999.984,75
Ajuste global de conciliación al presupuesto	15,25
Presupuesto consolidado	4.000.000.000,00

La distribución presupuestal registra \$133.765.222 para procesadores frente a \$133.765.222,50 de la conversión, y \$293.768.503 para distribución frente a \$293.768.487,25. Esas diferencias producen el ajuste neto de \$15,25. Se conserva el cuadro en pesos para mantener la trazabilidad del presupuesto, y se expone la conciliación de manera separada. El ajuste no constituye una mayor tarifa de IVA ni una diferencia material de mercado. La liquidación de una compra efectiva deberá utilizar las bases tributarias y los redondeos de la factura correspondiente.

6.3 Variables técnicas que explican la estructura de precios

La mayor participación del arreglo principal y los subgraves exige evaluar el costo de la capacidad acústica útil. Los factores relevantes son respuesta y directividad documentadas, reserva para señales transitorias, comportamiento térmico, limitación, alimentación, peso suspendido y accesorios compatibles. Un precio inferior por caja puede requerir más unidades, mayor carga eléctrica o elementos adicionales para obtener una cobertura equivalente. El resultado debe compararse con la simulación de la configuración y no únicamente con una cifra de potencia.

Las partidas de doce herrajes principales y dieciocho herrajes y fundas de subgraves agrupan piezas de funciones distintas. Sus valores unitarios de USD 2.400,00 y USD 1.350,00 son referencias agregadas, cuyo análisis comercial exige un listado por tipo, cantidad y compatibilidad. De igual modo, USD 70.532,65 para distribución, cableado y racks es un valor global que requiere descomposición en suministros medibles. Mantenerlo como una sola partida facilita la lectura financiera, pero no debe impedir revisar calibres, longitudes, conectores, protecciones, capacidad de racks y equipos de red incluidos.

La garantía, la asistencia técnica local, el suministro de repuestos y la posibilidad de ampliar el sistema influyen en el costo de adquisición y conservación. La comparación deberá registrar qué servicios cubre el precio y cuáles generan cargos adicionales, incluyendo transporte para garantía, mano de obra y equipos de reemplazo. Las diferencias entre versiones y conectores también pueden explicar variaciones de precio dentro de una misma familia comercial.

6.4 Referencias públicas de precios y alcance de comparación

Se consultaron tres publicaciones de Audio Concept de Colombia para equipos Meyer Sound de campo cercano, monitoreo y procesamiento. Se registra el precio de venta visible con IVA incluido, no el importe superior que también muestra el catálogo. Los importes se interpretan como pesos colombianos por corresponder al catálogo local del comercializador; las fichas muestran el signo \$ sin código ISO de moneda. Esta interpretación deberá confirmarse en una cotización antes de utilizar el contraste para fijar precios definitivos. La observación se efectuó el 2 de octubre de 2026.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	14 de 18

Tabla 10 Contraste selectivo de precios públicos por unidad

Familia y referencia comercial	Unitario base COP con IVA	Precio publicado con IVA**	Diferencia frente a base	Estado publicado
Campo cercano ULTRA-X40, SKU 09.287.001.05	21.170.695,00	25.682.580,00	21,31 %	En existencia
Monitor de piso MJF-210, SKU 09.235.001.03	27.884.675,00	30.336.075,00	8,79 %	En existencia
Procesador GALAXY 816, SKU 09.230.001.01	44.588.407,50	49.951.440,00	12,03 %	Agotado

** Importe de catálogo interpretado en COP bajo la salvedad de moneda indicada. El precio no constituye una oferta dirigida al proyecto. El estado de existencia no informa la cantidad disponible ni asegura el plazo para el lote requerido. Las referencias identifican productos concretos para que el contraste sea verificable; no se incorporan como marcas obligatorias ni como proveedores seleccionados.

En campo cercano, la ficha oficial de ULTRA-X40 describe una familia autoamplificada de dos vías y una aplicación compatible con cobertura complementaria. La equivalencia exige confirmar la versión exacta del SKU publicado, su interfaz, protección, accesorios y respuesta para la configuración prevista. Las prestaciones de las versiones actuales con distintas opciones de entrada no se trasladan automáticamente al equipo del catálogo. La referencia apoya un contraste por familia y no acredita identidad total de suministro.

Para monitoreo, MJF-210 ofrece una correspondencia funcional más estrecha con la descripción de doble transductor de diez pulgadas y autoamplificación. La documentación del fabricante señala que el monitoreo remoto RMS es opcional y distingue conectores de tres y cinco pines. Por ello, el precio de la versión de tres pines debe revisarse frente al requisito de red y audio del presupuesto consolidado; una coincidencia en transductores no prueba que estén incluidos todos los módulos y conexiones requeridos.

En procesamiento, la ficha oficial de GALAXY 816 documenta ocho entradas procesadas y dieciséis salidas, junto con gestión de red, matriz y retardos. Esta configuración permite contrastar la familia funcional del presupuesto. Debe verificarse la variante ofertada, alimentación, conectividad, licencias o accesorios y compatibilidad con la solución seleccionada. La publicación comercial se encuentra agotada, por lo que su valor tiene alcance referencial y requiere confirmación de suministro.

Las tres publicaciones proceden de un mismo comercializador y corresponden a tres productos distintos. No son tres cotizaciones independientes de un mismo equipo, ni una muestra de varias marcas o integradores. Tampoco cubren los módulos principales y los subgraves, que concentran el 69,90 % de la inversión. En consecuencia, el contraste identifica diferencias concretas, pero no permite declarar validado el precio del sistema completo ni calcular un promedio representativo de mercado.

6.5 Incidencia económica del contraste selectivo

Si, únicamente como ejercicio de sensibilidad y bajo la interpretación monetaria indicada, se aplicaran los precios publicados a ocho cajas de campo cercano, seis monitores y tres procesadores, el valor conjunto sería \$537.331.410. La asignación de esos tres renglones en el presupuesto consolidado es \$470.438.832. La diferencia asciende a \$66.892.578, equivalente al 14,22 % de ese subconjunto y al 1,67 % del presupuesto total. La variación es ponderada por cantidades; no corresponde al promedio simple de los tres porcentajes unitarios.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	15 de 18

Tabla 11 Sensibilidad de tres partidas frente a precios públicos

Componente	Asignación base COP	Escenario con precio publicado	Diferencia COP
8 cajas de campo cercano	169.365.560	205.460.640	36.095.080
6 monitores de piso	167.308.050	182.016.450	14.708.400
3 procesadores	133.765.222	149.854.320	16.089.098
TOTAL DEL SUBCONJUNTO	470.438.832	537.331.410	66.892.578

El ejercicio comprende el 11,76 % de la inversión base. No se extrapola su variación al 88,24 % restante y no modifica la asignación de \$4.000.000.000. La diferencia puede estar asociada a condiciones de compra, versiones, módulos opcionales, origen, disponibilidad o negociación por volumen, cuya incidencia debe acreditarse. No se presume que un descuento futuro compensará la brecha ni que la referencia más costosa sea la única alternativa técnicamente viable.

6.6 Impuestos, logística e instalación

El presupuesto incluye un IVA de referencia del 19 %, pero excluye instalación, aranceles y nacionalización. La instalación se atribuye al personal técnico del concesionario y la entrega en el Área Metropolitana de Bucaramanga se describe a cargo del comprador. En estas condiciones, \$4.000.000.000 es el valor referencial del suministro descrito, y no prueba por sí solo el costo integral del sistema instalado. Fletes, seguros, manejo, trámites, montaje, mediciones y formación deberán identificarse como incluidos, contratados aparte o asumidos mediante recursos propios expresamente presupuestados.

Cuando un precio local ya incluya importación y tributos, esos conceptos no deben adicionarse de nuevo. Cuando se cotee en origen, la comparación deberá construir el costo puesto en el destino convenido y distinguir los conceptos gravados conforme a su tratamiento aplicable. La base de IVA de una importación no se presume idéntica al precio de catálogo multiplicado por la tasa de cambio. La reconstrucción al 19 % del numeral 6.2 verifica la aritmética del documento de referencia; no reemplaza la liquidación aduanera ni fiscal de una operación concreta.

La instalación realizada por personal propio tiene un costo de dedicación y disponibilidad que debe ubicarse en el modelo operativo. Su exclusión del precio del proveedor no la convierte en una actividad sin costo. La misma lógica se aplica a ingeniería, calibración y capacitación. La matriz de responsabilidades deberá evitar que estos servicios queden sin financiación o se reconozcan tanto en el suministro como en la nómina o en un contrato complementario.

6.7 Sensibilidad a la tasa de cambio

El componente expresado en dólares expone el presupuesto a cambios de la tasa de conversión. Para aislar este efecto se mantiene constante la canasta de USD 960.384,15 antes de IVA y la tasa de referencia del 19 %, y se modifica únicamente COP por USD. Los siguientes valores son escenarios aritméticos, no pronósticos de TRM ni cotizaciones. Se omite en ellos el ajuste de conciliación de \$15,25 para que la relación con la canasta original sea verificable.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	16 de 18

Tabla 12 Sensibilidad cambiaria del suministro

Tasa COP por USD	Variación de tasa	Canasta con IVA COP	Cambio frente a tasa base COP
3.150	-10 %	3.599.999.986,28	-399.999.998,48
3.325	-5 %	3.799.999.985,51	-199.999.999,24
3.500	0 %	3.999.999.984,75	0,00
3.675	5 %	4.199.999.983,99	199.999.999,24
3.850	10 %	4.399.999.983,22	399.999.998,48

Un aumento de COP 100 por dólar incrementaría la canasta, con el mismo IVA de referencia, en aproximadamente \$114.285.714. El efecto muestra por qué deben precisarse la moneda de contratación, el momento de conversión y la vigencia de la oferta. Si el proveedor presenta un precio firme en pesos, la comparación deberá reconocer esa condición sin aplicar una segunda variación cambiaria. Si la cotización permite ajustes, la regla deberá ser verificable y consistente con la asignación contractual de riesgos.

6.8 Verificación comercial y conclusión del análisis de precios

El cierre de la verificación económica requiere solicitar información para una canasta común: cantidades por equipo y accesorio, especificaciones funcionales, versiones, bienes nuevos o de otra condición, moneda, precio antes de impuestos, gravámenes, descuentos identificados, plazo y lugar de entrega, instalación, pruebas, capacitación y garantía. Las ofertas con exclusiones deberán homologarse antes de compararlas. Cuando una diferencia técnica no pueda valorarse de forma verificable, se deberá explicar su efecto y separar esa referencia del conjunto comparable, en lugar de asignarle un ajuste arbitrario.

Los cinco años de garantía adoptados como referencia deberán documentarse para el suministro seleccionado. Las políticas de los fabricantes pueden variar según producto, fecha de compra, canal y exclusiones; la política comercial publicada por Meyer Sound, por ejemplo, diferencia productos y condiciones de cobertura. El análisis de precio deberá precisar partes, mano de obra, transporte, gestión de fallas y disponibilidad de soporte, sin suponer que una duración genérica incluye todas esas prestaciones.

El presupuesto cuenta con una composición identificable y una base de cálculo reconciliable con el total de \$4.000.000.000. La revisión pública aporta tres puntos de contraste que muestran valores superiores a sus referencias unitarias y revelan condiciones de comparabilidad que deben resolverse. Este hallazgo justifica mantener el valor como estimación de estructuración y profundizar el sondeo en los módulos principales, subgraves y paquete global de distribución. La suficiencia definitiva deberá sustentarse en propuestas comparables para el conjunto, con ingeniería y costos de puesta en servicio claramente delimitados.

7 Correspondencia con el esquema financiero de la concesión

7.1 Inversión inicial, costos de operación y recuperación

Los \$4.000.000.000 representan la inversión de referencia del concesionario en el sistema de sonido. Se distinguen del valor del inmueble aportado por la entidad, del capital de trabajo, de los gastos recurrentes y de la contraprestación que resulte de la explotación económica. La incorporación al flujo deberá reconocer el desembolso en el momento previsto para su adquisición y evitar imputar otra vez el costo de compra como gasto operativo periódico.

La disponibilidad de equipos propios puede reducir la contratación de refuerzo sonoro y facilitar un servicio a terceros. La evaluación debe considerar tarifas verificables, programación, utilización, costos de operación y complementos. El escenario preliminar de veinte eventos anuales y alquiler entre el 2 % y el 4 % del valor del equipo por día se conserva únicamente como hipótesis ilustrativa de estructuración, sin evidencia de que represente la tarifa o la programación de Arena Bonita. Estos supuestos no se utilizan para afirmar ahorros, ingresos ni periodos de recuperación comprobados.

Cuando el servicio de sonido se encuentre comprendido en una tarifa de alquiler del recinto, su ingreso no se sumará nuevamente como prestación independiente sin delimitación comercial y contractual. El mismo control se aplicará a complementos de rider y mantenimiento: cada servicio deberá vincularse a un evento o periodo y a un

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	17 de 18

único rubro de costo. La organización de ingresos se mantendrá consistente con los grupos definidos en el modelo de la concesión.

7.2 Vida útil, reposición y plazo operativo

La proyección financiera adopta diez años para la amortización del sistema y un cargo de referencia de \$400.000.000 por año bajo distribución lineal. La reposición se sitúa al término del décimo año, con ejecución en el Año 11 por el 60 % del valor indexado según el IPC previsto en el modelo. El porcentaje y el momento constituyen supuestos de planeación; no acreditan que todos los componentes se desgasten por igual ni determinan anticipadamente cuáles deberán sustituirse.

El plan de conservación deberá identificar componentes conservables, reparables y sustituibles, atendiendo uso, inspecciones, disponibilidad de repuestos, compatibilidad y obsolescencia. La reposición requiere alcance y programación propios: sustituir un conjunto de altavoces puede afectar herrajes, interfaces y procesamiento. El presupuesto de renovación deberá revisar esas dependencias, sin aplicar automáticamente una proporción uniforme a las diez partidas.

El horizonte operativo de referencia se expresa en 19 años 4 meses, integrado por cuatro meses en 2027 y diecinueve años completos entre 2028 y 2046. Las veinte columnas de calendario no equivalen a veinte años completos de operación. Este anexo actualiza la descripción técnica y económica; la aplicación de la amortización, los factores del primer periodo y el momento de reposición deberán conservar trazabilidad con las fórmulas del modelo financiero y con la fecha efectiva de puesta en servicio, sin deducir una prorrata nueva únicamente del cambio de denominación del plazo.

7.3 Evidencia de ejecución y control de la inversión

La ejecución deberá vincular la documentación de compra con el inventario físico y las verificaciones de funcionamiento. Para cada equipo se registrarán identificación, serial, ubicación, fecha de ingreso, garantía y valor; para accesorios y paquetes, las cantidades efectivamente suministradas y su correspondencia con el listado de materiales. Los pagos, el ingreso del bien y su habilitación técnica son hechos relacionados que deben poder conciliarse, sin dar por recibida una prestación por la sola existencia de una factura.

El reconocimiento financiero diferenciará costo de adquisición, servicios de integración, gasto del periodo y cargos de depreciación o amortización, según la naturaleza de cada concepto y el marco aplicable. La desagregación exigida al paquete global también permite evitar duplicidades con instalaciones del inmueble o bienes aportados por terceros. El seguimiento de los \$4.000.000.000 se efectuará sobre obligaciones y bienes verificables, no únicamente sobre el porcentaje de ejecución de un monto agregado.

7.4 Trazabilidad de los principales supuestos financieros

La inversión técnica se vincula con las siguientes variables de la proyección. El desembolso inicial corresponde al Año 0 del flujo del concesionario; la amortización es un cargo distribuido en el tiempo y no un nuevo pago anual por la compra. La localización se expresa por concepto funcional para que pueda conservarse la trazabilidad cuando se reorganice la estructura o la numeración de filas del libro.

Republica de Colombia  Gobernación de Santander	ESTUDIOS DEL SECTOR PARA PROCESOS DE SELECCION	CÓDIGO	AP-CCP-RG-71
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	19/04/2023
		PÁGINA	18 de 18

Tabla 13 Vinculación de la inversión con la proyección financiera

Concepto	Valor o supuesto	Registro y comprobación
Composición de la inversión	10 componentes por COP 4.000.000.000	Hoja de inversión del concesionario; conciliar cantidades y valor con el capítulo 3.
Inversión total y salida inicial	COP 4.000.000.000 en el Año 0	Flujo de caja del concesionario; reconocer la adquisición una sola vez.
Horizonte de amortización	10 años	Supuesto financiero vinculado a la base amortizable y al momento de puesta en servicio.
Cargo lineal de referencia	COP 400.000.000 por año completo	Resultado de COP 4.000.000.000 dividido por 10; distinguirlo del egreso de caja.
Reposición	60 % del valor indexado por IPC en el Año 11	Programar alcance de renovación y egreso correspondiente, con base e indexación identificables.
Operación y mantenimiento	Gasto recurrente según programación	Personal técnico, conservación y complementos de cada evento en sus respectivos rubros.

La conciliación exige que el valor de adquisición, el inventario y la base financiera correspondan al mismo alcance. La diferencia entre un cargo de amortización y un desembolso de reposición deberá mantenerse visible en resultados y caja. El plazo operativo de 19 años 4 meses requiere aplicar los periodos parciales y el momento efectivo de reposición de acuerdo con las fórmulas del modelo, conservando un único tratamiento para cada costo.

8 Conclusión técnica y económica

La inversión inicial de CUATRO MIL MILLONES DE PESOS (\$4.000.000.000) se justifica como presupuesto de referencia para dotar al Centro de Eventos del Oriente Colombiano Arena Bonita de un sistema propio de refuerzo sonoro y monitoreo básico. La configuración se integra por diez componentes de adquisición, articulados en seis subsistemas operativos, y conserva las cantidades y asignaciones del presupuesto actualizado. El aporte de cada componente se explica por su función dentro del conjunto, sus interfaces y la evidencia requerida para el recibo.

La capacidad prevista deberá acreditarse mediante el diseño de detalle, la verificación de cargas y alimentación, la integración de señales y las mediciones de puesta en servicio. Los parámetros de desempeño, la matriz de usos y los criterios de aceptación incorporados en este documento permiten definir esas comprobaciones. Los complementos de producción y los servicios excluidos del suministro deberán contar con responsables y financiación identificados para cada configuración y evento.

El análisis del mercado de precios conserva el presupuesto estimado aportado como referencia documental, reconcilia la conversión monetaria y aporta un contraste público selectivo. Sus resultados permiten enfocar la comprobación comercial en los equipos de mayor incidencia y precisar los costos de integración. La consolidación de cotizaciones equivalentes, garantía, disponibilidad y alcance puesto en servicio será el soporte para verificar la suficiencia del monto antes de comprometer la adquisición.