

**PARTICIPACIÓN EN LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS EN OBRAS CIVILES EN SANTIAGO DE CALI (VALLE)**



**CAMILO ERNESTO CERÓN MERA**

**Cód. 04011138**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN**

**2009**

**PARTICIPACIÓN EN LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS EN OBRAS CIVILES EN SANTIAGO DE CALI (VALLE)**

**CAMILO ERNESTO CERÓN MERA**

**Cód. 04011138**

**INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL**

**ARQ. DIANA VELASCO GALVIS**

**Directora de Pasantía**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

**POPAYÁN**

**2009**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Popayán (Cauca) \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_\_

A mis padres Néstor Iván Cerón P y Dolía Marina Mera M,  
a mis hermanos , a mis familiares.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, hermanos y familia que de algún modo me dieron un apoyo incondicional, económico y moral para sacar este propósito adelante.

Al personal de docentes de la Universidad del Cauca que de alguna u otra manera participaron de la materialización de este proyecto.

Al ARQ. Jorge Enrique Plazas Gutiérrez, al ING. Henry Hernández Camayo y a todo el personal logístico, humano y administrativo de la **CONSORCIO U.T.FOG INTERVENTORIAS**, que hizo posible la realización de este proyecto.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
GENERALIDADES	15
OBJETIVOS	22
1.0 ACTIVIDADES REALIZADAS DEL 15/09/2008 AL 17/10/2008.	23
1.1 LOSA MODIFICADA COLISEO SUR.	23
1.2 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS HIDRÁULICAS, SANITARIAS, LLUVIA, ELÉCTRICAS, VÁLVULAS DE CIERRE Y PRUEBAS ESTÁTICAS.	30
1.3 VIGAS WARREN.	35
1.4 VIGAS PREFABRICADAS, IN-SITU Y PERFORACIONES DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS.	42
1.5 GRADERIA PREFABRICADA E IN-SITU.	51
1.6 BARANDAS EN CONCRETO.	65
1.7 RAMPA PMR UBICADA ENTRE LOS EJES O-P COLISEO NORTE.	68
1.8 MAMPOSTERÍA PRIMER NIVEL COLISEO NORTE Y SUR.	71
1.9 SEGURIDAD INDUSTRIAL.	81

1.10 PRODUCCIÓN DE ARCOTECHO.	84
1.11 SUBCONTRATACIONES.	88
2.0 ACTIVIDADES REALIZADAS DEL 18/10/2008 AL 16/11/2008.	92
2.1 RAMPAS PMR UBICADAS AL NORTE Y SUR DEL COLISEO SUR.	92
2.2 MAMPOSTERÍA SEGUNDO NIVEL COLISEO SUR.	103
2.3 INSTALACIÓN DE ARCOTECHO.	106
2.4 LOSAS PERIMETRALES COLISEO NORTE.	113
2.5 PISOS COLISEO SUR-NORTE.	116
2.6 OBSERVACIONES # 1 A LA OBRA POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA.	121
2.7 INSTALACIÓN DE CORTASOL, PANEL YESO Y PANEL BOARD.	123
2.8 CERRAJERÍA.	127
2.9 INSTALACIÓN DE LAMPARAS INTERIORES, PUERTAS Y VENTANAS.	130
2.10 RAMPA PMR UBICADA AL OCCIDENTE DEL COLISEO SUR.	133
2.11 INSTALACIÓN DE ENCHAPES, MESONES, ORINALES, LAVAMANOS, BAÑOS Y DUCHAS.	141
2.12 INSTALACIÓN DE TECHO MODULAR Y PLATAFORMA DE COMBATE EN MADERA.	144

3.0	ACTIVIDADES REALIZADAS DEL 17/11/2008 AL 20/12/2008.	151
3.1	MANO DE OBRA BLANCA EN COLISEO SUR Y LIMPIEZA MANUAL DE LOS DOS COLISEOS.	151
3.2	ADECUACIÓN DE SUELOS Y CONSTRUCCIÓN DE ANDENES ADOQUINADOS MAS ZONAS VERDES.	154
3.3	OBSERVACIONES # 2 A LA OBRA POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA.	162
3.4	CONSTRUCCIÓN DE PARQUEADERO PROVISIONAL.	163
3.5	PAVIMENTACIÓN DE LA AUTOPISTA SIMÓN BOLÍVAR Y ZONAS ALEDAÑAS.	166
3.6	SEGUIMIENTO EN LA INAGURACIÓN Y REVISIÓN DE ACTAS.	171
4.0	FICHAS TECNICAS SIKA	177
5.0	CONCLUSIONES	193
6.0	RECOMENDACIONES	197
	BIBLIOGRAFÍA	199



## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Control de anchos de zanja	30
<b>Tabla 2.</b> Lectura de espesores de pintura en la viga WARREN	41
<b>Tabla 3.</b> Observaciones de revisión de la cubierta	110
<b>Tabla 4.</b> Listas de imprevistos del Coliseo Sur	172

## LISTA DE ANEXOS Y/O APÉNDICES

	<b>pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Plano de tubería sanitaria y cajas.	32
<b>Anexo 2.</b> Plano de tubería principal de agua potable.	33
<b>Anexo 3.</b> Plano de sistema contra incendio.	34
<b>Anexo 4.</b> Plano de sistema eléctrico.	34
<b>Anexo 11.</b> Plano de rampa PMR ubicada en los ejes O-P entre 25-31.	68

## GLOSARIO

**ADITIVO:** son componentes de naturaleza orgánica (resinas) o inorgánica, cuya inclusión tiene como objeto modificar las propiedades de los materiales conglomerados en estado fresco. Se suelen presentar en forma de polvo o de líquido, como emulsiones.

**ARCOTECHO:** cubierta autoportante tipo membrana en forma de arco.

**GRAUTÍN:** mortero de inyección, fluido en una proporción: 1:2 para un metro cúbico de mortero se utilizan 7 sacos de cemento de 50 kilogramos, 0.56 metros cúbicos de arena y 0.86 metros cúbicos de arenon.

**GUALDERA:** cada uno de dos tablonos o planchas laterales que son parte principal de algunas armazones y sobre las cuales se aseguran otras que las completan, como sucede en las vigas, escaleras, cajas, etc.

**LAINA:** lamina de acero pintro de calibre 24 con espesor de 0.30m que va unida a la cubierta monolíticamente, sirviendo como soporte para colgar las lámparas en interiores de coliseos.

**LAMINA DE POLICARBONATO:** es un grupo de termoplásticos fácil de trabajar, moldear y termoformar, son utilizados ampliamente en la manufactura moderna. El nombre "policarbonato" se basa en que se trata de polímeros que presentan grupos funcionales unidos por grupos carbonato en una larga cadena molecular que permiten el paso de luz mas no el de calor funcionando como un aislante térmico.

**MAMPOSTERIA:** sistema tradicional que consiste en la construcción de muros y paramentos, para diversos fines, mediante la colocación manual de elementos que pueden ser, por ejemplo ladrillos, bloques de cemento prefabricado, piedras, talladas en formas regulares.

**MÉNSULA:** pequeños salientes que sirven de soporte para algún otro elemento, como el arranque de un arco, balcón o cubierta.

**PMR:** personas de movilidad reducida

**PANEL BOARD:** laminas en fibrocemento con agregados en fibras naturales y libres de asbesto uso en interiores y exteriores.

**PANEL YESO:** elemento prefabricado que se utiliza para construir divisiones verticales en el interior o exterior de las viviendas y otros.

**VIGA WARREN:** estructura con sistema metálico en forma de cercha, constituida por elementos metálicos huecos.

## INTRODUCCIÓN

Entre los alcances estipulados para el pasante, se conocerán los procesos de ejecución, control de la calidad y liquidación de contratos de obras civiles, como coliseos deportivos entre otros, en Santiago de Cali (VALLE), es de mucha importancia para la iniciación en el desempeño como profesional de la ingeniería, así como la participación seguida en procesos de tipo constructivo, ya que esto me proporcionará experiencia vital para el ejercicio profesional cotidiano y la posibilidad de ser aun más competente ante otros profesionales. Además de optar al título como Ingeniero Civil de acuerdo con la resolución No. 281 del 10 junio del 2005, en donde se reglamenta el trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca y resuelve la pasantía como modalidad para desarrollo del trabajo de grado, al cual se refiere el artículo primero del acuerdo C.S 051 de 2001 para la obtención del título profesional universitario como Ingeniero Civil

Con este proyecto se busca aportar en conocimientos de calidad de obras civiles a nivel del departamento del Valle, realizando también una buena labor que es cuidar el patrimonio de los Vallecaucanos, contribuyendo a elevar las condiciones de calidad y el desempeño del **consorcio U.T.FOG interventorías** como tal.

El Coliseo de Gimnasia y Combate Mariano Ramos, fue concebido debido a la necesidad de un escenario de esta categoría para los Juegos Nacionales que serán realizados en la ciudad de Santiago de Cali (Valle). El cual es financiado por la Gobernación y Coldeportes Colombia a través del Fondo Mixto Para La Promoción Del Deporte.

Este escenario constará de una zona en donde estarán ubicadas dos estructuras, denominadas Coliseo Norte - Sur que servirán como coliseo de presentaciones y zona de calentamiento. Este espacio fue creado debido al mejoramiento de la infraestructura deportiva del Valle del Cauca, ya que esta es una región reconocida por deportistas de alta categoría a nivel nacional y carecía de un escenario deportivo como este.

La práctica de las disciplinas deportivas en este escenario son: gimnasia, boxeo, karate, taekwondo, esgrima, aikido, etc.

La construcción de este escenario es un homenaje a la pesista vallecaucana María Isabel Urrutia Ocoró. Ganadora de una medalla de oro en los Juegos Olímpicos de Sydney 2000 la cual tiene residencia en este sector de la ciudad.

La participación en este proyecto será solamente de interventoría y estará a cargo del consorcio U.T.FOG INTERVENTORÍAS.

## **GENERALIDADES**

El proyecto está ubicado en la ciudad de Santiago de Cali (Valle) en la parte oriental de la ciudad, comuna 16, barrio mariano ramos. El área a intervenir es de aproximadamente 9.28 hectáreas, esta área es delimitada por la calle 25 (Av. Simón Bolívar) entre carrera 50, calle 40, carrera 48 de la respectiva ciudad.

El enfoque va hacia el mejoramiento de la malla de infraestructura deportiva de Santiago de Cali, afectando positivamente este sector marginado de la ciudad el cual será dotado de coliseos para la práctica de deporte fomentando una cultura sana dentro de este sector. Los coliseos citados cumplen con la normativa de plan de organización territorial aprobado por el departamento administrativo de planeación municipal de Santiago de Cali.

La topografía en este lugar se considera plana siendo detallada a través del levantamiento topográfico previo y por las condiciones que tiene el departamento del VALLE.

La ubicación geográfica de este escenario deportivo es conveniente ya, que se encuentra cerca a una de las principales autopistas de la ciudad y precedido por el costado oriental de una futura estación del transporte masivo MIO, dando facilidad de un rápido desplazamiento a deportistas y personas en general.

Plano de topografía y área del Coliseo Mariano Ramos



Plano general y ubicación de los dos coliseos

La perspectiva terminal de este coliseo será dada por los diseños finales, los cuales han sufrido modificaciones a partir de los planos originales según la necesidad planteada. Estas reformas de última hora, fueron identificadas como el cambio de diseño en la cubierta debido a que venía fundamentada en una serie de vigas cerchadas, las cuales demoraban y pesaban mucho en su construcción, siendo cambiadas por un techo autoportado en forma de arco.



Dando más estética a este proyecto, siendo fácil de instalar minimizando el peso y tiempo de terminación, debido a que la primera alternativa era muy compleja.

Parte de fundaciones está dada por medio de caison, sus diámetros varían entre 0.60m, 0.80m, 1.0m, 1.1m y sus profundidades están comprendidas entre 4 - 5m. Sus cabezales están dentro de estas dimensiones que varían entre 1.2 - 2.0m la base, altura y 0.60m espesor según la ubicación dada por el ingeniero estructural.

Las columnas tienen alturas comprendidas entre los 2.5m hasta los 12m y sus diámetros varían desde los 0.6m hasta 1.2m sus formas son cuadradas y circulares. El nivel freático está a una profundidad promedio de 1.8m en verano. Los suelos encontrados son de baja capacidad portante, compuestos por arcillas limosas.

En este lugar se acondicionó una base de 0.90m de roca muerta regada con motoniveladora, compactada con rodillo vibratorio a una humedad óptima de 6% esta capa fue conformada antes de construir la cimentación.



***Retiro de capa vegetal***



***Riego y compactación***



***Toma de densidades***

Después de hecho este trabajo se procedió a la fundición de caison, cabezales, columnas, vigas de cimentación, losa, etc. Proporcionando un avance claro de toda la obra con respecto a la ubicación y conformación de su cimentación, facilitando la materialización de muros, losa, pisos, en una secuencia de trabajos los cuales darán un avance significativo al proyecto.



***Excavación de fundaciones***



***Conformación de caison***



***Fundición de columnas y vigas***

Las losas ubicadas sobre el coliseo norte son still deck estas losas son de fácil instalación y serán apoyadas sobre perfiles I.

En la parte sur se adecuaron placas de losas prefabricadas en módulos de 2m x 0.9m con un espesor de 0.10m las cuales van soldadas a las vigas hechas en concreto reforzado por medio de pelos en acero conformado monólicamente por

la viga y aplicando un recubrimiento de 0.1m sobre este sistema de placas allanándolo mecánicamente para su terminación.

Las vigas inclinadas o gualderas que sostendrán la gradería sur, son conformadas por concreto reforzado y cumplen características estructurales especificadas en su diseño inicial.



***Losa still deck***



***Losa prefabricada***



***Vigas inclinadas o gualderas***

A partir de la fundición de losas se comienza con la adecuación de algunos muros del coliseo norte, pisos, vigas, tuberías etc.

A demás se preparan los materiales que se utilizarán en la construcción de la viga Warren, está es una viga cerchada conformada por una serie de perfiles metálicos en C, su construcción se hará en sitio, dentro de la zona sur en donde serán ubicadas y cumplirán una función de vigas principales de soporte para el techo autosoportado.

Entre los aspectos técnicos más relevantes de esta obra tenemos:

1. El manejo dado a vigas y gradas prefabricadas como una alternativa de construcción exacta, rápida y limpia.
2. La adecuación de un techo autosoportado en forma de arco, conformado por una serie de naves en donde irá un espacio libre para la instalación de una traslúcida en policarbonato.

3. La construcción y colocación de 2 vigas cerchadas principales ubicadas sobre el coliseo sur con una longitud aproximada de 62m, compuestas por perfiles en C los cuales pertenecerán a su estructura metálica.

A la fecha de ingreso como pasante, los procedimientos constructivos conforman un avance del 55% de la obra consta de lo anteriormente mencionado, más los avances hechos en la terminación de algunas columnas y la colocación de algunas vigas prefabricadas en el coliseo sur y norte.



Faltando por ejecutar el 45% del total de la obra que consta de mampostería, rampas PMR, piso, cubiertas, tuberías eléctricas, hidráulicas, sanitarias, gradería y vigas prefabricadas, andenes, obra blanca, paneles, cubiertas modulares, baños, plataformas de combate, puertas, ventanas, cerrajería, adecuación de zonas verdes y mejoramiento de vías aledañas a este coliseo, etc.

La labor como pasante de la Universidad del Cauca, en el consorcio **U.T.FOG interventorías** comenzó el día 15 de septiembre del 2008.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Participar activamente en los procesos de ejecución, control de calidad y subcontratación en obras civiles, como coliseos deportivos en Santiago de Cali (VALLE).

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Estudiar diversas formas de cómo elaborar una subcontratación.
- Revisar la ejecución y el control de obra.
- Hacer un seguimiento detallado a la construcción de una o más de las obras que este año estarán a cargo del consorcio UTFOG.
- Realizar, con la asistencia de los ingenieros interventores, un control de calidad de materiales y procedimientos constructivos en las obras.
- Presentar los informes necesarios requeridos, en los cuales se registrarán las diferentes actividades, logros y experiencias obtenidas de acuerdo a el tipo de trabajo que se realice, estas pueden estar distribuidas de la siguiente manera: labores de tipo administrativas (semanales), participación de residente en obra (diarios).

## **1.0 ACTIVIDADES REALIZADAS DEL 15/09/2008 AL 17/10/2008.**

### **1.1 LOSA MODIFICADA COLISEO SUR**

Está ubicada dentro de los ejes 5' entre A-I sobre el segundo nivel a +2.95m y hace parte de las graderías prefabricadas en el coliseo sur.

El problema es identificado después de materializada la losa, la interventoría piensa que es un error de procedimiento constructivo, consulta los planos de diseños originales y se observa que la dimensión plasmada en el plano no cumple con las especificaciones mínimas de anchos para salidas de evacuación en este tipo de escenarios el cual albergará 2500 espectadores aproximadamente.

Este ancho, en un comienzo es de una longitud de 1.2m y el exigido para este tipo de escenarios cuando los espectadores son mayores a 2300 la longitud exigida mínima es de 1.9m para cumplir con el mínimo requerido de evacuación.

Debido a que la losa materializada es un hecho y no cumple con los requisitos de seguridad entonces se procede a hacer la corrección de esta losa de una forma casual, esta consta de una losa encima de la losa ya existente, la cual tomará parte de la longitud horizontal de una grada prefabricada para cumplir con el ancho de evacuación mínimo, sus cualidades geométricas cumplirán con las especificaciones mínimas de seguridad y carga, alternativa que valorará la capacidad de las vigas y columnas de soporte ya existentes.

Losa corte A-A



Losa corte B-B

Plano del coliseo sur señalando la losa

El procedimiento constructivo a seguir; es el método común de conformación de una losa, lo único diferente es que esta losa será de mayor espesor y aportará mas carga a la viga de soporte encontrada sobre todo el eje 5' que fue ya evaluada en cuanto a su capacidad y quitará una grada prefabricada sacrificando la capacidad de espectadores por la seguridad de evacuación, siendo una alternativa aparentemente buena, pero este imprevisto se habría podido evitar con una buena planeación a partir de su diseño y una intervención estricta desde sus planos iniciales.

Esta losa será reforzada y anclada a esta viga del eje 5' por medio de ganchos con unas dimensiones geométricas de 0.47m x 0.22m x 0.47m los cuales entraran 5cm, el epóxico que unirá estos ganchos con el concreto será el HIL-HY 150 el cual dejará la losa funcionando monolíticamente con un espesor final de 0.65m.

Una parte crítica es la de no tener más puntos de anclaje sobre losa existente, pero el punto de vista del ingeniero estructural es que, se utilizaran bastones de 0.21m de largo anclados a la vigaborde del voladizo la cual suplirá esa necesidad de tener más anclajes para la fijación de la sobrelosa.



***Anclaje para viga Ppal.***



***Ampliación y formaleta para aceros***



### ***Desenformado***

El concreto que se utiliza en la fundición de la sobre losa, está dada por una dosificación 1:2:2 que es un concreto de alta resistencia y se utilizó un aditivo **SIKASET-L** (Ver pág 183) que acelera las resistencias requeridas. La modificación mejora el espacio de movilidad de las personas a la hora de una evacuación, cumpliendo así con el mínimo exigido por la norma que es de 1.9m y quedando de 2.04m.

En primera instancia se valoró críticamente el impacto económico y de tiempo que tendría esta alternativa:

1. El sobrecosto que tiene esta estructura adicional sobre la existente dentro de presupuesto inicial de la obra y el tiempo que atrasará otros trabajos como lo es la colocación de gradas prefabricadas.
2. El sobrecosto que tiene la demolición de la vieja losa más conformación de una nueva.

La solución más viable es la número uno. Fue escogida debido a la facilidad de construcción y la optimización en tiempo dentro de los rangos estipulados de la planeación de obra.

Cabe anotar que la opción 2 incrementa el costo, hasta en un 50% de la opción 1 lo cual incide también en el tiempo de construcción.

El tiempo de construcción de una sobrelosa es más corto y equivale aproximadamente a 8 días, debido a que no hay que demoler y transportar los materiales a un basurero, como lo destaca la opción 2 al cual se le suma el ejercicio normal de construir una nueva losa nueva superando en más de 4 días la opción 1.

## 1.2 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS HIDRÁULICAS, SANITARIAS, LLUVIAS, ELÉCTRICAS, VÁLVULAS DE CIERRE Y PRUEBAS ESTÁTICAS

El replanteo de tuberías es dirigida en forma unánime por la constructora e interventoría y es consultado a través de los planos hidráulicos pertinentes, ubicándolos en terreno con equipo de precisión. Estos trazados son hechos después de haber terminado todo lo referente a las vigas de cimentación.

Los primeros elementos ubicados son las cajas de recolección, tuberías en PVC sanitaria y ventilación, las tuberías de recolección canalizan este tipo de aguas residuales o lluvias a las cajas, por medio de cañuelas de diámetro igual al de los tubos afluentes, los cuales fueron chequeados con anterioridad, en esta parte se exigió mucho más en el manejo de niveles, debido a la topografía del terreno ya que las pendientes de diseño eran poco pronunciadas centrandose importante atención en la fuerza de arrastre que el tubo debería de tener para que no se tapone.

El ancho de las zanjas de las tuberías se controló con esta tabla:

DIÁMETRO (PULG.)	ANCHO DE LA ZANJA (METROS)
4	0.40
6	0.50
8	0.70
10	0.80
12	0.90
14	1.00
18	1.20

Que permite tener una dimensión de la zanja para un mejor control del apisonamiento a ambos lados del tubo. En las excavaciones para alcantarillados se utilizó una arena muy fina que no cumplió con los espesores dados por la norma, pero esta fue utilizada a criterio debido a la carencia de niveles freáticos altos en este lugar.

Las cajas de recolección son construidas con una formaleta metálica, en donde las secciones pueden variar dependiendo de su importancia; las variaciones oscilan entre 0.60m x 0.6m hasta 1.2m x 1.2m con un espesor de 0.15m. La alternativa de la formaleta metálica es una forma simple de economizar dinero y de optimizar el tiempo en la construcción por parte de los técnicos sanitarios debido a la reutilización de esta, integrada por un buen acabado.

En las cajas el control de calidad del concreto es meticuloso debido a que estarán expuestas a aguas que erosionan fácilmente el concreto, pero en algunos casos no hubo un control adecuado, ya que el número de cajas a fundir era alto y la mezcla con dosificación 1:2:4 para concreto estructural se preparaba en sitio haciendo muy difícil su inspección, dejando esto a la buena fe del técnico sanitario. Sumado a esto; las tapas de las cajas, no cumplían con el espesor indicado, que era de 0.10m proporcionando por parte de la interventoría un rechazo total, exigiendo al constructor que efectuó las especificaciones técnicas.



***Fundición de solado***



***Formaleta metálica***



***Caja aguas residuales***



***Excavación y tubería***



***Caja aguas lluvias***



***Tapas rechazadas***

La reubicación de 2 cajas por parte de los constructores de forma arbitraria sin cumplir con las pendientes mínimas de arrastre, estas cajas se dejaron sin ningún problema así, debido a que no tienen mayor importancia porque su recolección de aguas es muy baja (Ver Anexo 1. Plano de tubería sanitaria y cajas).

Paralelamente a la construcción de las tuberías sanitarias y de lluvias, se empieza con la ubicación de la red principal de tuberías de agua potable a partir de un tubo madre en el cual se deriva un tubería a un contador principal, estas constan de una tubería PVC Presión RDE 21 con un diámetro de 2½ para agua fría, la tubería principal se aísla con 4 válvulas principales de cierre lento de igual diámetro, las cuales son colocadas de acuerdo a los planos hidráulicos, anotando que es deficiente el número de válvulas debido al complejo hidráulico que se tiene en este coliseo. Esto se reflejó en el funcionamiento a lo largo de la obra.



***Replanteo de parte hidráulica primer piso***



***Válvulas de cierre lento***



Luego de la colocación de la red principal se procede a la ubicación de las redes secundarias donde sus diámetros varían entre 1, 1½, 2, 2½ pulgadas las cuales abastecerán todo lo relacionado con baños y zonas de servicio en el primer piso proyectándose al segundo.

En estas zonas los problemas de replanteo de la tubería sanitaria y de agua potable son visibles hasta el punto de demoler parcialmente ciertas vigas de cimentación, afectando la duración de la estructura como tal.

Materializada toda la tubería de agua potable, se procede a la prueba estática que consiste en que la red de agua se somete, previamente taponadas las salidas y expulsando el aire, a una presión de agua de 150 PSI. Las uniones no deberán filtrar, que equivale a que en el manómetro no se obtenga una mayor diferencia de presión de  $\pm 1$  unidad durante un tiempo de prueba que es superior a 30 minutos. El agua usada debe ser absolutamente limpia y libre de partículas.

Esta prueba fue efectuada por tramos y luego totalmente, obteniendo una respuesta positiva de la tubería al no presentarse fugas e implementándose para el primer piso del coliseo norte y sur (Ver Anexo 2. Plano de tubería principal de agua potable).



*Cierre de circuito Hco a una presión constante de 150 PSI durante 30 min y toma de lectura*

En el sistema contra incendio encontramos que fue revisado de acuerdo a las memorias y planos.- Clase III (mangueras de 3.8 cm de 1.1/2") en donde la tubería enterrada para incendio es la misma de agua potable y la tubería derivada es de acero al carbón tipo Schedule 40 quedará a la vista o entre muros. Los accesorios fueron revisados, cumpliendo con las especificaciones. Los gabinetes de CO<sub>2</sub> irán provistos con un hacha tipo bombero en acero forjado instalados hasta el momento en el coliseo sur, ya que esta zona será la que primera que entrará en servicio. Este sistema contra incendio debió ser planteado desde un comienzo independientemente de cuándo se pondrá al servicio el coliseo, por seguridad de la obra (Ver Anexo 3. Plano de sistema contra incendio).

Y para terminar la tubería eléctrica al igual que la hidráulica sufrió cambios en el replanteo con respecto al plano eléctrico, debido a las pequeñas demoliciones parciales de algunas vigas de cimentación, pero en esta tubería fue menor el daño producido a la estructura como tal; ya que el cable es maleable, entonces en algunas partes la tubería podía tener una forma distinta sin afectar su servicio.

En esta tubería se revisó el diámetro, clase y la conexión a todos los puntos eléctricos dentro de las instalaciones del coliseo en general. Los cuales fueron desplazados debido a la modelación de la mampostería, que fue la causal de estas demoliciones y cambios en toda la instalación de tubería en general (Ver Anexo 4. Plano de sistema eléctrico).



***Replanteo y construcción de redes eléctricas***



***Moldeo con calor***

### **1.3 VIGAS WARREN**

La viga WARREN es una estructura metálica en acero al carbono la cual se usa en luces reducidas, medianas y grandes. Presenta la ventaja de poseer una malla menos tupida, compuesta por barras o perfiles huecos unidos através de soldadura, la cual tiene dimensiones de ancho 0.55m, alto 3.5m y largo 61.59m.

Estas vigas metálicas se encuentran localizadas en el coliseo sur a lo largo de los ejes 6-7 y forman parte del soporte principal de la estructura de cubierta en este coliseo.

La descripción de sus materiales cumple con las siguientes características: perfiles laminados tipo europeo ASTM A36 (IPE), perfiles tubulares ASTM A 500 Gr.c, pernos SAE Gr.5 – (ASTM-A325), soldadura E7018 y/o WA86-ER70S-6, además de una base imprimante epóxica color blanco de fosfato de Zinc 137057 con un espesor de 3 mils. Esta viga será producida en sitio dentro de los límites del coliseo sur.

En el momento de que las vigas WARREN son terminadas, se procede a los ensayos no destructivos, con el objetivo de verificar la sanidad de soldaduras en la viga, aplicando técnicas de inspección visual y líquidos penetrantes con revelador húmedo SKD-S2, estas se realizan en 54 juntas divididas así; 27 juntas del lado superior, 27 del lado inferior, encontrando en las 27 juntas del lado superior socavados y porosidad, en las 27 juntas del lado inferior socavados, las cuales fueron reparadas en su totalidad siendo de nuevo inspeccionadas y presentando un resultado satisfactorio. Otra prueba hecha fue la radiografía que por obvias razones no se permitió estar cerca, debido, a la radiación. Obteniendo un buen resultado en la estructura, sin hallar fisuras que pudieran causar debilitamiento. La empresa encargada de las pruebas es ultracontrol Ltda.



### ***Ensayo de líquidos penetrantes en las juntas o cordones de soldaduras***

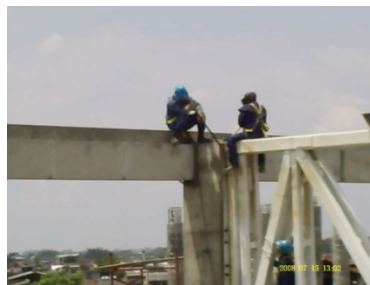
Cabe anotar que la aplicación de imprimante epóxico color blanco de fosfato de zinc se realizó una parte en el suelo y la otra en su ubicación final.

Las vigas WARREN serán alzadas y colocadas al N+8.5m por medio de 2 grúas que la sostendrán, estabilizándola mientras son apoyadas en las ménsulas que van unidas a una lámina con 18 agujeros, equivalentes al número de tornillos de 1" que ajustarán la punta de la viga WARREN a la columna, mas dos ángulos soldados de 1.2m x 0.30m ubicados a los lados, para restringir su movimiento en forma horizontal.

A esta viga en su parte superior se le anexará una canal en lámina  $\frac{1}{4}$ "x1.0x3.5m a lo largo de todo el eje 6 y 7. Siendo fijada por medio de atizadores, la cual irá sujeta al techo autosoportado.



***Alzada por medio de grúas***



***Fijación de lados***



***Pintura+ubicación de canales***

En la colocación de la viga sobre los 2 apoyos, se tuvo una deflexión vertical de 2cm que estuvo dentro de la provista de 12cm cumpliendo satisfactoriamente con lo estipulado en el diseño. Pero en el otro sentido se observa un problema muy particular, el cual radica en que la inercia del eje vertical es relativamente pequeña, afectando la viga con una posible deflexión horizontal debido a su longitud y al apoyo directo que ejerce la cubierta en forma de arco sobre ella, pues esta descompone su fuerza en dos direcciones horizontal y vertical.

Según el diseñador, este problema se evita colocando 5 riostras y 5 correas conectando las vigas entre sí minimizando los efectos, los cuáles pondrán a trabajar los elementos monolíticamente proporcionándole más rigidez en este sentido.



***Fijación de riostras, correas en las vigas***



***Se evidencia el problema de deflexión Htal.***

Pero a la hora de la instalación del techo se encontró que las riostras y/o correas no minimizaron este efecto de arqueado horizontal, lo único que hizo fue pasar la deflexión de una viga a otra, dejando toda la estructura desprotegida y propensa a sobrepasar la elástica de los elementos que podrán causar daños irreparables en la estructura metálica (VIGA WARREN). Para evitar los daños se procedió a una solución muy artesanal, la cual constaba de amarrar 2 cadenas a las vigas y sujetarlas a columnas, estas minimizaban el pandeo horizontal esperando que al

colocar la otra parte del techo se equilibrara y no produjera esta deflexión en la estructura metálica.

Por último se terminó de pintar las vigas con la base imprimante epóxica color blanco compuesta de fosfato de Zinc 137057 que debería cumplir con un espesor de 3 mils. Para medir este espesor fue hecho un ensayo conocido como medida de pintura seca, el cual se hace con un medidor de pintura seca que es aparato parecido a un celular y se coloca encima de la superficie a medir, este envía ondas que refractan el cambio de textura cuantificando su espesor. Las mediciones son tomadas aleatoriamente sobre las dos vigas WARREN arrojando los siguientes resultados satisfactorios para su terminación.

Plano de viga Warren longitudinal

Planos de partes de viga Warren



<b>LECTURAS DE PINTURA EN LA WARREN</b>		
<b>#</b>	<b>VIGA WARREN #1 EJE 6</b>	<b>VIGA WARREN #2 EJE 7</b>
1	4,900	4,000
2	6,400	5,100
3	5,200	4,600
4	6,500	5,500
5	4,800	5,800
6	4,400	6,700
7	6,400	6,100
8	5,000	5,400
9	5,300	8,500
10	7,600	7,000
11	7,700	8,400
12	7,000	4,700
13	5,900	3,900
14	8,700	4,900
15	5,000	4,300
16	6,400	6,000
17	10,900	5,200
18	7,100	6,100
19		5,700
20		4,900
21		5,700
<b>Σ TOTAL =</b>	<b>115,200</b>	<b>118,500</b>
	<b>LECTURA PROMEDIO EN MILS</b>	
<b>PROMEDIO =</b>	<b>6,400</b>	<b>5,643</b>

NOTA: la lectura en mils equivale a la milésima parte de una pulgada

**Tabla 2**

## 1.4 VIGAS PREFABRICADAS, IN-SITU Y PERFORACIONES DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS

A lo largo de la obra se han venido ejecutando trabajos como la construcción de cimientos, losas, vigas warren, columnas y tuberías.

Dando paso a un frente significativo, como lo son las vigas prefabricadas pretensadas que hasta ahora cumplen un papel fundamental a lo largo de la materialización de este proyecto, teniendo gran auge debido a la rápida construcción y colocación que se hace por medio de grúas. Por estos rasgos fueron utilizadas en gran parte de la construcción por no decir en su totalidad, economizando al máximo la utilización de personal, formaleta y andamios, los cuales elevarían el costo de este ítem, debido a las alturas que se manejan y a la longitud de las luces entre columnas, haciendo de esta una construcción rápida, segura y limpia (Ver planos pág 44-45).



***Cargue con grúa***



***Ubicación con personal***



***Ubicación sobre ménsulas***

Estas vigas cumplen con unas medidas ya previstas por los diseños, los cuales dan una exactitud entre las distancias que se necesitan y las partes donde van a ubicarse.

Entre las distancias más importantes de las vigas, se encuentran las de apoyo. Son las que tienen que entrar 0.10m a lado y lado sobre la columna, para su

normativa instalación; las vigas van aseguradas a unas ménsulas provisionales que van incrustadas en la columna por medio de pernos los cuales se dejan en un lapso de tiempo equivalente a la unión entre la soldadura, a través de sus pelos sumado a la fundición del respectivo nudo con concreto de alta resistencia y aditivo **SIKADUR-32** (Ver pág 176), estas vigas estarán apoyadas sobre un solo andamio de carga que estará ubicado en la mitad de la luz y tendrá más bien una función de seguridad, estos andamios los provee Gleason Proesa.



***Ménsulas rectangulares***



***Fundición de nudos***



***Andamios de carga***

Una de las dificultades encontradas en su instalación, es la de poder darle un alineamiento correcto a lo largo de un eje, esta es corregida posicionando las columnas através de un cabeceo por medio de manilas que se dejarán hasta que el nudo se endurezca.

(Ver Anexo 6. Plano de vigas prefabricadas Coliseo Sur y Norte + bajantes).

Plano de vigas prefabricadas Coliseo Sur

(Ver Anexo 6. Plano de vigas prefabricadas Coliseo Sur y Norte + bajantes).

Plano de vigas prefabricadas Coliseo Norte

En la parte del coliseo sur todo se encuentra con vigas prefabricadas a excepción de la viga especial en voladizo ubicada en el cuadrante A-C del 8-10 mas las vigas ubicadas en los cuadrantes A-C de 1-3 y H-J del 1-3 las cuales serán fundidas en sitio, el coliseo norte que no es ajeno a estas vigas fundidas en sitio, las cuales serán mencionadas a continuación: las vigas ubicadas entre los eje M del 25-28, eje 25 del O-Q, eje 27 del P-F (Ver planos pág 50).

La descripción de estos casos especiales comienza a partir de la viga en voladizo encontrada en el cuadrante A-C del 8-10 es construida en sitio debido a su función en voladizo, esta viga tuvo una gran demanda de andamios debido a que se encontraba a el N+12m, haciendo más lento y costoso el procedimiento de construcción. En esta viga se utilizó un concreto de alta resistencia con dosificación 1:2:2 más aditivo **SIKASET-L** (Ver pág 188), esto debido a la necesidad de avanzar en la terminación de las vigas para la colocación del techo.



*Fundición y desencoframiento de viga voladizo cuadrante A-C del 8-10 Coliseo Sur*



### ***Amarre de acero, encoframiento, y corrección de irregularidades Coliseo Norte***

Las vigas fundidas en sitio del coliseo norte, se deben al diseño de una canal con dos alas a 45 grados, la cual dificultaba la producción en fábrica, en estas vigas fueron utilizados andamios de carga, debido a la altura que se encontraban era de un N+6.0m.

El encofrado se hizo con madera, la colocación del acero fue revisada de acuerdo a los planos, pero la fundición se hizo en dos pasos y produjo errores en la construcción los cuales se citan a continuación:

1. Debido al riego poco uniforme del concreto acelerado, no alcanzó a penetrar muy bien en esqueleto de acero, dejando hormigueros que sirven de conductos para posteriores filtraciones de agua, deteriorando la vida útil de la estructura.
2. Hubo problemas en la formaleta superficial de las alas de la canal, ya que era muy larga y el concreto perdió manejabilidad rápido, dando como resultados imperfecciones.

Observando este error constructivo, se ordenó una prueba de estanqueidad sobre todas las vigas in-situ, arrojando un resultado de filtraciones y estancamiento pronunciado, debido a que no se cumplían las pendientes de drenaje en estas vigas a la hora de su evacuación.

Para su inmediata corrección se utiliza un recubrimiento de una capa impermeable de 2cm de **SIKA-101 Mortero** (Ver pág 179) elaborado con una base de cemento,

sobre toda la superficie de la canal expuesta al agua, y el resane de hormigueros detectados.

En el nudo K-30 del coliseo norte se encontró un problema, debido a que las vigas que llegan a este nudo son fundidas in-situ y no se previó que tenía que asegurarse una viga prefabricada del otro lado, causando problemas a la hora de su montaje.

En esta situación se optó por una solución complicada que fue evaluada por el ingeniero estructural, se trata de demoler la sección de la columna donde se incrustarán unas varillas con una longitud de desarrollo específica, las cuales servirán de soporte para enganchar la viga prefabricada que se encuentra apoyada entre los ejes 30-31, esta será anclada con el epóxico **HIT-HY 150** además se dejará una platina de seguridad en este nudo la cual va incrustada sobre la columna.



*Aplicación del epóxico*



*Incrustación del acero*

Luego del arreglo satisfactorio e inspección correcta de estos errores, se procedió a la perforación para los bajantes de las vigas canales, con un saca núcleos de diámetro 4 y 6 pulgadas, este va anclado por medio de un perno incrustado en la viga, el equipo fue utilizado debido a la exactitud, rapidez y comodidad de



perforación. Estos bajantes son ubicados de acuerdo a los planos y soldados con paternit que es una masilla de sello entre concreto-PVC y PVC-PVC.

En el transcurso de la instalación de la tubería no se presentó problemas con la construcción de los bajantes.



***Perforación con saca núcleos más instalación de bajantes***

Plano de vigas in-situ Coliseo Sur.

## 1.5 GRADERIA PREFABRICADA E IN-SITU

La gradería prefabricada está a cargo de la empresa LV prefabricados, esta gradería será descrita como la que albergará a los espectadores en los dos coliseos y su instalación será a través de grúas.

La gradería de dimensiones en huella 0.70m y de contrahuella 0.55m, es un juego de 19 gradas que van apoyadas sobre las vigas inclinadas o gualderas, las cuales están apuntaladas en los dos extremos y en el centro de su luz, para mayor seguridad. Las gradas en sus puntas tienen unos pelos en acero los cuales son soldados para la unión de una grada con la otra. Sus nudos son fundidos en concreto de dosificación 1:2:2 de alta resistencia, más el **SIKADUR-32 Primer** (Ver pág 181) que permite la buena unión entre concreto viejo con el nuevo.

En la gradería el ajuste entre pieza y pieza, se hace de forma lineal de arriba hacia abajo, entrando sobre la viga inclinada o gualdera 0.10m los apoyos de la grada. La desventaja de este apuntalamiento utilizado para las gradas prefabricadas es que ocupa todo el espacio de la segunda planta del coliseo sur y la primera planta del coliseo norte, adicionando el costo que tienen estos elementos y limitando el tiempo que deja para el replanteo de los pisos.

Esta alternativa ofrecida por LV prefabricados no es muy buena, debido a que se pierde mucho tiempo en la espera de la fragua de los nudos en concreto y en el funcionamiento monolítico de la gradería, a través de platinas en forma de ángulos que irán soldadas en la unión de una grada con otra, rigidizando toda esta estructura. A esto se le anexa las porosidades en su textura y el mal acabado que se obtiene en los remates de los nudos por la irregularidad de sus puntas, que son corregidas a través de sus dilataciones para obtener una mejor estética debido a que estarán a la vista.

Plano pequeño del coliseo sur mostrando sus ejes.



**Colocación de gradería**



**Soldadura de Pelos**



**Fundición de nudos**

Se aconsejó un sello de mortero entre grada y grada con **SIKA-101 Mortero** (Ver pág 179), este es aplicado sobre toda la unión, para la impermeabilización y mejoramiento de la estética de la gradería del coliseo sur y norte (Ver planos pág 58-59).



**Sello de juntas con SIKA-101 Mortero**



**Retiro de puntales de apoyo para gradería**

Las gradas in-situ juegan un papel importante en la evacuación y transporte de espectadores a los diversos sitios de servicio que se encuentran en este coliseo.

Estas gradas en su mayoría se encuentran ubicadas en el coliseo sur y una en el coliseo norte, comenzando por la gradería del cuadrante A-B entre 2-5 y la del cuadrante H-J' entre 1-4 que son gradas de acceso principal al coliseo sur.

Las gradas ubicadas en el cuadrante A-B entre 2-5 son fundidas en sitio con un concreto de dosificación 1:2:2 de alta resistencia. En estas gradas se revisó la geometría, diámetro de aceros, ubicación, plomos de formaleta. Aquellas gradas no produjeron ningún tipo de inconveniente a la hora de su conformación arrojando resultados placenteros y permitiendo continuar con la programación de este día (Ver planos pág 60-62).



***Revisión de acero y formaleta de la gradería ubicada en el cuadrante A-B entre 2-5***



***Fundición de gradería en concreto con aditivo SIKASET-L***

El cuadrante H-J' entre 1-4 ubica las gradas principales de entrada a este coliseo sur que son construidas paralelamente a la rampa PMR sur-oriente, situadas frente a la autopista Simón Bolívar.

En ellas se presentó un imprevisto de estética, debido al poco control de los plomos en la formaleta, reflejándose en el pésimo acabado que tomó la gradería,

pues no podía quedar así, ya que era la carta de presentación del coliseo sur. En este momento se optó por una solución para mejorar la presentación de las gradas que consistía en despicar la huella y contrahuella para proceder al trabajo de corrección, que se ejecuta adecuando una parilla hecha de una malla M80, que será moldeada de acuerdo a la silueta de las gradas y se le proporcionará un mortero cementoso modificado con resina acrílica de consistencia pastosa **SIKALISTO-Resane** (Ver pág 186), encargado de rectificar el acabado de la superficie de estas gradas, mejorando la apariencia sin dejar de lado la resistencia y durabilidad que se debe de tener a la hora de entrar en servicio (Ver planos pág 63-64).



***Revisión de acero, formaleta y fundición de gradería ubicada en el cuadrante H-J' entre 1-4 de acceso principal al coliseo sur***

En los cuadrantes D-E, E-F, F-G entre 4-5 son gradas de conexión entre el segundo piso y la gradería prefabricada de espectadores.

A estas gradas le fueron revisadas sus medidas geométricas proporcionadas por los planos antes de su fundición, esta fundición es suministrada a partir de terminada toda la gradería prefabricada de espectadores, debido al retiro de los puntales ya que estos imposibilitaban la construcción. Las gradas de acceso son conformadas por un concreto de dosificación 1:2:2 de alta resistencia con un aditivo **SIKASET-L** (Ver pág 188), la construcción se realiza sin ningún problema.



### ***Gradería de conexión entre la gradería de espectadores y el segundo piso***

Por último una de las graderías importantes de nombrar, es la que conecta la sala de jueces con el segundo piso del coliseo sur, ubicada en el cuadrante G-H entre 3-4; la gradería tiene una función que es la de desplazar los jueces en una forma privada y segura para su salida del coliseo. Estas gradas son construidas con una formaleta en madera de muy buena calidad debido a que el concreto quedará expuesto a la vista y su acabado debe de ser impecable.

El concreto cumple con una dosificación de 1:2:2 de alta resistencia más el aditivo **SIKASET-L** (Ver pág 188) que acelera su fraguado.

Dichas gradas son revisadas de acuerdo a sus planos constructivos. Cabe resaltar que dependiendo de la calidad de mano de obra que ofrecen las cuadrillas, estas reflejan un alto rendimiento de la construcción minimizando errores y elevando la calidad de la obra como sucede en la materialización de las gradas, quedando con una buena presentación.

Así que solo queda por terminar una gradería ubicada en el coliseo norte, comunicando así, el primer nivel con la zona administrativa del coliseo. Gradería que será hecha en material metálico cumpliendo con unos planos de diseños.



Las técnicas de elaboración de graderías variaron debido a que la obra necesitaba de construcciones rápidas y ligeras, que influyeran en la ganancia de tiempo. Llegando a la conclusión, de que todas las formas de construcción que se emplearon fueron distintas, presentando ventajas y desventajas, pero cumplieron un papel fundamental de una construcción segura en la planeación de la obra.



***Encofrado, amarre de acero y revisión en la escalera ubicada en el cuadrante G-H entre 3-4***



***Fundición y acabado de las escaleras ubicadas en el cuadrante G-H entre 3-4***

(Ver Anexo 8. Plano de graderías prefabricadas Coliseo Sur).

Plano de gradería prefabricada en planta

(Ver Anexo 8. Plano de graderías prefabricadas Coliseo Sur).

Plano perfil de gradería prefabricada

Plano de gradas de Emergencia, conexión, jueces

Plano de gradas de Emergencia.

Plano de gradas de Emergencia, conexión, jueces

Plano de gradas de conexión.

Plano de gradas de Emergencia, conexión, jueces

Plano de gradas de jueces.

Planos de gradería principal

Planos de gradería principal planta

Planos de gradería principal

Planos de gradería principal Perfil



## 1.6 BARANDAS EN CONCRETO

Las barandas son en concreto reforzado con una dosificación 1:2:2 de alta resistencia que se encargan de ofrecer seguridad, estética y delimitar los coliseos.

Estás estructuras son confinadas através de una formaleta de dos caras metálicas, unidas por pasadores roscados metálicos, de la que se tienen buenos rendimientos y mejor acabado. Las placas metálicas tienen una forma rectangular con dimensiones de 0.9m x 1.0m que ofrece una comodidad a la hora del armado. Gracias a los pernos se puede tener una separación exacta del grosor, permitiendo rectificar su plomo en cualquier momento.



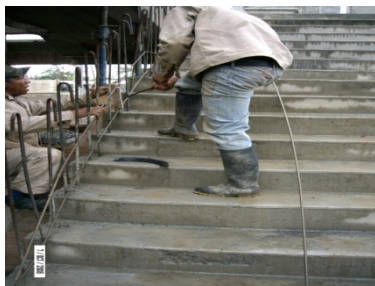
***Amarre de acero de momento negativo, formaleta de barandas de aislamiento y seguridad para los espectadores del coliseo sur***

Las barandas son identificadas como pasamanos de graderías, muros de aislamiento de espectadores y corredores, con una altura promedio de 0.90m y un espesor de 0.20m.

En la construcción se encuentran dovelas que están incrustadas en losas y vigas, las cuales sirven de apoyo para el amarre de su respectivo refuerzo para momento negativo, los cuales van unidos con un acero longitudinal según lo estipulen los planos, en estos muros se debe de dejar un espacio de 1cm cuando se llega a una columna, que servirá de junta de dilatación.

En la construcción del muro de seguridad ubicado sobre todo el eje D entre 4-5 se captó una dificultad causada por el corrimiento de un puntal en forma de X que restringía la formaleta horizontalmente, este se movió cuando el concreto estaba fresco sin que nadie se percatara, después de que el concreto fraguó, se procedió a retirar la formaleta y se observó que el muro había quedado torcido en la parte superior.

En este momento no se pudo hacer nada para darle una solución y se decidió dejarlo así, debido a que era solo la punta superior del muro que se había torcido limitando el daño solo al muro.



***Pasamanos de gradería      Muros de seguridad (conexión de grad.espectadores - 2<sup>do</sup> piso)***



***Proceso constructivo de un muro para corredores ubicado en el coliseo sur paralelo al eje B entre 2-5***



***Proceso constructivo de una baranda de aislamiento-seguridad de la gradería para espectadores en el coliseo sur***

Cabe anotar que todas estas barandas fueron construidas con un concreto de dosificación 1:2:2 y un aditivo acelerante **SIKASET-L** (Ver pág 188).

Luego de conformadas estas barandas en todo el coliseo, se pudo observar que el único inconveniente constructivo para ese ítem fue el de la baranda de seguridad del eje D entre 4-5 sin ningún efecto lateral.

## 1.7 RAMPA PMR UBICADA ENTRE LOS EJES O-P COLISEO NORTE

Ubicada entre los ejes O-P a lo largo del 25-31, esta rampa cumple la función de llevar a todo el segundo nivel del coliseo norte las personas discapacitadas.

Esta rampa en un comienzo fue diseñada con dos tramos de pendientes iguales a 12%, 12.8% y un solo descanso con una longitud total de 36.1m, pero a través de una capacitación de construcciones adecuadas para PMR dada por el arquitecto diseñador del centro comercial **RIO CAUCA**, fue cambiado este diseño de rampa en su totalidad. Este diseño se preocupó mucho por las personas discapacitadas las cuales no pueden subir una rampa con pendientes mayores al 10% debido a su condición física, el escenario fue adecuado para dos clases de deportistas el normal, discapacitado dando un género de igualdad y no discriminatorio a estas personas.

En la rampa se reemplazaron los dos tramos por tres, con unas pendientes menos pronunciadas equivalentes al 8.1%, 9.2%, 9.2% y dos descansos, debido a la falta de espacio para el alargamiento de esta, se incrementó un poco las alturas en las columnas que la soportan y el largo en 8.6m, para poder cumplir con este requisito (Ver Anexo 5. Plano de rampa PMR ubicada en los ejes O-P entre 25-31).



***Construcción de rampa PMR ubicada entre los ejes O-P a lo largo de los ejes 25-31  
(encofrado, amarre de acero, chequeo de dimensiones etc.)***

La estructura fue encofrada con triplex debido al buen acabado que debe de presentar por quedar a la vista y por ser una de las estructuras más pronunciadas e importantes en el coliseo norte. Además de tener una viga en forma de trapecio con una losa en forma de ala de ancho 1.70m y una largo total de 44.5m.



#### ***Fundición de rampa PMR con concreto de alta resistencia mas vibrado***

En la rampa se revisaron las dimensiones geométricas, diámetros, formaleta según lo indicado por el nuevo diseño, además se preparó un concreto de dosificación 1:2:2 más un aditivo aceleranté como lo es el **SIKASET-L** (Ver pág 188). Luego de 2 días de fraguado, se indujeron las juntas de dilatación por medio de una cortadora de disco de diamante y posteriormente el retiro de formaleta.



#### ***Retiro de formaleta y construcción de juntas de dilatación inducidas***

Se recibe una visita de la comisión de Coldeportes Nacional, la cual trae consigo una persona discapacitada, esta es la encargada de probar dicha rampa PMR entre los ejes O-P ubicada en el coliseo norte, verificando la comodidad del acceso de la rampa entre otras características que debe cumplir.

La opinión de la persona evaluadora es bastante acertada, sintiéndose a gusto con la rampa, dándole el visto bueno, que es un indicativo de que la estructura cumple con los estándares de calidad y no tendrá inconveniente alguno con una persona discapacitada en el funcionamiento del coliseo.

Demostrando una vez más, que los controles de calidad programados por la interventoría, dan buenos resultados y también los diseños presentados como correcciones en obra.



***Prueba de pendientes por PMR***



***Evaluación del PMR***



***Zona de calentamiento C.N***

## 1.8 MAMPOSTERÍA PRIMER NIVEL COLISEO NORTE Y SUR

La mampostería semiconfinada, está conformada por un bloque prefabricado liso, el cual varía su ancho dependiendo de donde se utilice. Para divisiones de baños 0.10m, 0.19m para divisiones de piezas y los calados que son de 0.19m x 0.19m.

En el replanteo de estos muros se descubrió una imperfección debido a la mala ubicación de algunas vigas de cimentación para muros, los cuales produjeron en estos muros una nueva modulación de la mampostería, variando un poco la ubicación de tuberías. Para este nuevo replanteo se utilizó una cama de 2cm de espesor de mortero 1:2 que representa una resistencia aproximada de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, la cual fue colocada con el fin de delimitar el espacio en donde debería ir el bloque prefabricado.

Las dovelas de barras numero 4 ancladas en las vigas ya fundidas, están separadas entre sí aproximadamente a una distancia 1.20m y su traslape es de 0.55m, la mampostería lleva una escalerilla de diámetro 4mm en la primera hilada a partir de esta se coloca una igual cada 3 hiladas para la confinación del muro, su mortero de pega tiene un espesor de 0.01m.



***Escalerilla***



***Primera hilada***



***Construcción de muros***

Aparte de la nueva modulación, también se presentó un percance en el suministro de bloque, el cual se evidenció en el atraso de la construcción de los muros en 5 días, tanto en el coliseo norte como en el sur.

Debido a esto la interventoría hizo un llamado de atención a la constructora dejando por escrito en la bitácora de la obra, que el suministro de bloque debería ser continuo, ya que no se cumplió esto perjudicará el avance de la obra, retrasando la terminación los muros del primer nivel del coliseo en general.

Luego de sorteado este obstáculo, en algunos lados se empezó con la pega de calado el cual sirve de ventilación en el coliseo, materializándose sin ningún problema, según los planos del primer nivel.



***Suministro y pega de calados en el primer nivel del los coliseos***



(Ver Anexo 12. Plano de mampostería primer nivel Coliseo Sur y Norte Gen).

Plano de mampostería primer nivel Coliseo Sur

(Ver Anexo 12. Plano de mampostería primer nivel Coliseo Sur y Norte Gen).

Plano de mampostería primer nivel Norte











*Planos de pega de ladrillo coliseo sur y norte*



## **1.9 SEGURIDAD INDUSTRIAL**

La seguridad industrial está a cargo de los funcionarios del Consejo de Salud Ocupacional de la alcaldía de Santiago de Cali y demás Instituciones públicas que así lo requieran, estos estarán en el deber de la colocación, distribución, difusión de los afiches de protección personal y sus normas de seguridad dentro de la obra.

Los encargados de la obra como lo es la interventoría y constructora permiten el ingreso de estos funcionarios para las evaluaciones periódicas de las condiciones generales de seguridad e higiene en la obra. Los cuales darán charlas de capacitación en donde se enseña sobre:

- a) Seguridad e higiene, salvamento y socorrismo.
- b) Usar correctamente los medios de protección colectivos e individuales y cuidar de su perfecto estado y conservación.
- c) Avisar inmediatamente a sus superiores de las averías y deficiencias que puedan ocasionar peligros en cualquier centro o puesto de trabajo.
- d) Cuidar y mantener su higiene personal, evitando la proliferación de enfermedades contagiosas etc.

Los equipos de protección más usados dentro de esta instalación son los cascos de seguridad, botas impermeables con platina de protección, gafas de protección y para los trabajadores que ejecuten labores de montaje o desmontaje en la periferia de una estructura y que estén a más de dos (2,00) metros de altura, deben usar cinturón de seguridad ligado a un cabo de seguridad o a la estructura cuando sea posible, esto siempre en el caso de que no se tengan protecciones colectivas.



***Charla de seguridad industrial***



***Operario con arnés de seguridad***



***Línea de vida para trabajos en niveles mayores a 2.5m***

En esta obra lo más preocupante era que los obreros, tenían un problema con seguir esta normativa, ya que eran aproximadamente 250 personas las que trabajaban se volvió un problema estar pendiente de cada una dentro de la instalaciones, entonces la interventoría pasó por escrito esta inquietud a la constructora; Implementando reglamentos más drásticos, hasta el punto de sacarlos del trabajo si no cumplen con esta normativa, obteniendo una respuesta positiva por parte de los obreros.

La interventoría exigió a la constructora un informe cada 8 días de todos los trabajadores bajo su mando, en el cual especifique el cumplimiento de los pagos oportunos de seguridad social y salud para evitar posteriores problemas. Sin embargo se produjeron 3 accidentes dentro de la obra, dos sin consecuencias y uno con lesiones pronunciadas.

Dentro de la seguridad se trató al máximo de tener una obra libre de escombros y basura.

## 1.10 PRODUCCION DE ARCOTECHO.

Entre las modificaciones hechas al coliseo, el principal cambio fue el techo, que venía fundamentado, en una serie de vigas cerchadas que demoraba su construcción e incrementaban el peso de la estructura. Estas fueron cambiadas por un techo autoportado en forma de arco que es más fácil de instalar minimizando el peso y tiempo de terminación, debido a que la primera alternativa era muy compleja. A continuación se describe la producción de este.

La empresa mexicana arcotecho desembarca la maquinaria de producción de la cubierta autoportante curvada tipo membrana, la cual consta de dos entradas, una es la encargada de darle forma como canal y la otra de arco, a través de una piñonera. A la salida de estas dos entradas se colocan unas mesas de soporte que son las encargadas de sostener la lámina después de procesada.



***Maquinaria de arcotecho***



***Entrada para canalizar***



***Entrada para arquear***



***Piñonera***



***Armada de mesas de soporte para la lámina procesada***



Armada la maquinaria en su totalidad, se procede a la calibración de la lámina de acero pintro de calibre 22 y 24 color blanco.

Para esto se desembarcan rollos de aproximadamente 2½ tonelada de peso del cual se desprende una hoja que entra por la parte de canalización y la espera una mesa con una fotocelda al final, la cual detiene la máquina a la distancia exacta y corta la canal; el personal procede a cambiarla de lugar dejándola a la entrada para darle su respectivo arco.



***Rollo de acero Pintro***



***Fotocelda de canalización***



***Arqueo de canal***

Luego de su producción se procede a medir su ancho entre punta y punta del arco.

Dado que su proceso es muy artesanal se empiezan a observar una serie de rugosidades que deterioran la estética y la calidad de la canal, entonces se pide a la empresa encargada hacer las correcciones necesarias.

En respuesta a la petición hecha a la empresa se dedujo que debido a la piñonera esta siempre iba a dejar marcas las cuales serian menos pronunciadas a lo largo de su producción pero que siempre estaría presentes debido a las características de la maquinaria. Entonces la interventoría dejó un precedente y pasó copia a la constructora de lo observado.



***Medición de ancho***

***Arrugas a lo largo de toda la canal después de su producción***

Pasada esta observación se inició la fabricación de canales, con una producción diaria promedio de 95 canales las cuales son almacenadas como lo muestran las fotografías, pero en estas se sigue observando arrugas, ya menos pronunciadas pero esto es debido más a un estricto control de calidad por parte de los operarios.

Por lo tanto las directivas organizan una reunión con la empresa arcotecho en donde se discute este tema de calidad.

Luego de la producción total de estas canales se procede al grafado, que es una unión entre bordes a lo largo de toda la canal por medio de un alicate, convirtiendo un juego de 3 canales en un cuerpo llamado tercetas.



***Almacenamiento de canales después de su producción***

***Armado de tercetas***

Desde un punto de vista más crítico, la aparición de arrugas en la producción de estas canales es debido a que la maquina es muy artesanal y casi obsoleta ofreciendo muy poco en el control de la calidad de la producción de este techo.

Estos desperfectos pueden incidir en la resistencia y estética del techo a la hora de colocación de esta cubierta en el coliseo.

## 1.11 SUBCONTRATACIONES

Las cotizaciones se hicieron debido a que los constructores en una reunión con las directivas de la obra como lo es el **Fondo Mixto Para La Promoción Del Deporte y Coldeportes**, llegaron a la conclusión de que no iban a firmar la continuación de la segunda parte del proyecto, ya que se llegó a una terminación anticipada sin indemnizaciones por decisión unilateral, el Fondo Mixto se regirá por lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 2056 del código civil colombiano, es decir, se reembolsarán a el contratista los costos de los trabajos realizados mas el AUI que corresponda a la proporción de obra que hubiere ejecutado, esto es debido a que no se llegó a un mutuo acuerdo con los precios, los cuales estuvieron ceñidos a lo largo de toda la obra con los precios de la Gobernación de Santiago de Cali.

En este momento se ejecuta según el contrato del **Fondo Mixto Para La Promoción Del Deporte** que es el ente encargado de esta obra, una cláusula dentro del contrato que aclara que si el contratista por algún motivo no cumple con la ejecución total de la obra, el **Fondo Mixto Para La Promoción Del Deporte** se hace cargo de terminarla y entregarla a la fecha programada para los juegos nacionales.

Cotizaciones hechas:

1. Suministro e instalación de barandales.
2. Fundición de pisos en concreto reforzado de 3000 psi y espesor de 0.15cm, allanado mecánico.
3. Suministro e instalación de pasamanos metálico, ventanas en aluminio color blanco de aplicación electrostática con vidrios, puertas rejas metálicas en acero inoxidable 304 con pintura y anticorrosivo.



4. Suministro e instalación de estructura metálica para el triangulo de la parte sur del coliseo.
5. Suministro e instalación de materiales para fachada y cielo falso.
6. Suministro e instalación de cortasoles para fachada en Celos Creen Hunter Douglas y suministro e instalación de cubierta modular.

Debido a las cotizaciones hechas y las reuniones previstas por las directivas de la obra. Se llegó a la conclusión que el contratista no va más, entonces el **Fondo Mixto Para La Promoción Del Deporte** autorizó la subcontratación de diversas tareas a seguir para la totalización de esta primera parte del proyecto, debido a que el compromiso con los Juegos Nacionales era entregar la parte Sur.

Esta subcontratación esta cuantificada en \$ 1.300.000.000.00 millones de pesos para la terminación de este segmento.

A continuación se citan los contratos hechos para el **Fondo Mixto Para La Promoción Del Deporte:**

**1. Contrato FM COL CO BB S 01 2008**

José Jairo López Banguero

Objeto suministro e instalación de barandales.

Valor del proyecto = OCHENTA Y SEIS MILLONES CIENTO TREINTA MIL PESOS (\$86.130.000.00) M/CTE.

**2. Contrato FM COL CO 295 MR S 02 2008**

Edgardo Hoyos Ocampo

Objeto Fundición de pisos en concreto reforzado de 3000 psi y espesor 0.15cm, allanado mecánico.

Valor del proyecto = CIENTO SETENTA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS SEIS PESOS (\$176.755.806.00) M/CTE.

**3. Contrato FM COL CO 295 MR S 03 2008**

Medardo Rodríguez Gonzales

Objeto Suministro e instalación de pasamanos metálico, ventanas en aluminio color blanco de aplicación electrostática con vidrios, puertas rejas metálicas en acero inoxidable 345 cal 22 con pintura y anticorrosivo.

Valor del proyecto = SESENTA Y CINCO MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA OCHO MIL TRECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS (\$65.758.359.00) M/CTE.

**4. Contrato FM COL CO 295 MR S 04 2008**

Ingeniería metalmecánica Ltda.

Objeto Suministro e instalación de estructura metálica para el triangulo de la parte sur del coliseo.

Valor del proyecto = DIECIOCHO MILLONES TRECIENTOS MIL PESOS (\$18.300.000.00) M/CTE.

**5. Contrato FM COL CO 295 MR S 05 2008**

Mekano y/o Jorge Enrique López Noguera

Objeto Suministro e instalación de materiales para fachada y cielo falso.

Valor del proyecto = OCHENTA Y OCHO MILLONES SEIS CIENTOS OCHENTA Y TRES MIL QUINIENTOS PESOS (\$88.683.500.00) M/CTE.

**6. Contrato FM COL CO 295 MR S 06 2008**

Felixerre Arquitectura y Amoblamiento.

Objeto Suministro e instalación de cortasoles para facha en Celos Creen Hunter Douglas y suministro e instalación de cubierta modular.

Valor del proyecto = CIENTO SETENTA Y SIETE MILLONES SETENTA Y CUATRO MIL SEIS PESOS (\$177.074.006.00) M/CTE.

Para la selección de los subcontratistas se tuvo en cuenta:

1. Las cotizaciones de precios unitarios son evaluados de forma individual y comparados con precios acordados por las directivas del Fondo Mixto, que son basados con los precios acordados por gobernación.
2. Estas cotizaciones tienen que ceñirse a las especificaciones y condiciones dadas por el Fondo Mixto.
3. Las empresas que entrarán a subcontratar tendrán que tener experiencia de 5 años en el área.
4. los subcontratistas tendrán que tener una capacidad de personal grande, si así lo requiere el Fondo Mixto, debido a que se tienen que cumplir unos itinerarios.
5. cumplidas estas condiciones se escoge la propuesta más cercana a estas condiciones.

Estos subcontratos se llevarán a cabo al día siguiente a su firma.

Para la ejecución de estos Subcontratos se le pide al contratista una póliza de estabilidad que debe cubrir el anticipo que es el 50% del valor total del contrato, fuera de esto el fondo mixto retiene el 4% del total para el deporte, estampillas y timbre entre otros impuestos.

En lo presupuestado por el Fondo Mixto Para la Promoción del Deporte, no hubo incremento en la subcontratación; lo que se manejó fueron unos dineros donados por la Alcaldía y la Gobernación de Santiago de Cali para la terminación de algunas obras no presupuestadas dentro del proyecto en general.

## **2. ACTIVIDADES REALIZADAS DEL 18/10/2008 AL 16/11/2008.**

### **2.1 RAMPAS PMR UBICADAS AL NORTE Y SUR DEL COLISEO SUR**

La rampa PMR ubicada en la parte norte del coliseo sur, es una de las tres rampas de acceso que tiene el coliseo, en esta rampa se cambiaron las características de diseño debido a los errores que presentaba, ya que la rampa PMR ubicada dentro de los ejes O-P sirvió de alerta para la detección de posibles errores en las otras, entre estos cambios de diseño, se encontró cambios en las pendientes que se encontraban por encima de la máxima, dejándolas en unas menos pronunciadas del 8%, además mejoró su comodidad debido a la adecuación de tres descansos que permitirán el fácil acceso a personas discapacitadas.

Además de los cambios en las pendientes se hizo también uno estructural, que consta del remplazo de dos pantallas en concreto reforzado por dos pantallas de mampostería confinada, minimizando su tiempo de construcción debido a que no se necesita de formaleta, ni de una estructura de acero amarrada complejamente.

Estos costos variaron en un 25% menos del valor inicial presupuestado en concreto reforzado mejorando su estética.

Debido a que la fachada del coliseo es hecha en ladrillo Split que refleja una estructura rugosa, con estos muros en mampostería confinada se puede dar la textura directamente. El concreto daría una superficie lisa teniendo que implementar una clase de champeado con mortero de pega, el cual generará un costo adicional, además de que su acabado sería poco parecido. Estos muros son concebidos como uno de soporte y otro de fachada con Split.



***Armada de vigas de cimentación mas fundición de la rampa PMR norte***

En la construcción de los cimientos se variaron sus dimensiones, debido a la necesidad de que algunos tendrán apoyados dos tipos de muros, uno estructural seguido del estético. Estos muros son levantados con su respectivo refuerzo y todas las características de diseño son revisadas, procediendo a encofrar toda la losa de tránsito, que estará apoyada sobre los muros estructurales e irá anclada a los dos extremos, por medio del fleje de las dovelas, las cuales son fundidas en sitio con un concreto gráutin y revisadas através de las ratoneras.



***Construcción de muros***



***Revisión de dovelas***



***Construcción de encofrado***



***Armado de su respectivo refuerzo para la losa de transito***



***Fundición de la losa***

Los muros estructurales son lo que soportaran la losa de 0.10m de espesor con 1.7m de ancho en concreto reforzado y allanado manual con líneas separadas cada 1.5cm las dovelas son separadas de acuerdo a los planos estructurales.

El curado del concreto fue hecho con plástico o polietileno negro, el cual es el encargado de no dejar escapar el agua evaporada por el cambio exotérmico que sufre el concreto con dosificación 1:2:2 de alta resistencia acelerado con **SIKASET-L** (Ver pág 188) este curado fue implementado durante 7 días.

Dejando por último el remate de los muros que son efectuados através de una alfajía o losa de recubrimiento de espesor de 0.05 cm para su terminación.



*Curado de la losa*



*Dovelas para remates*



*Rampa terminada*



Plano de rampa coliseo Sur-Norte



La rampa PMR ubicada en la parte sur del coliseo sur, paralela al eje A, es una de las rampas PMR que no estaba estipulada dentro de los diseños iniciales, esta rampa primero fue dibujada con una sola pendiente del 9.4% además de dos soportes en concreto reforzado y sin ningún descanso.

Este diseño fue cambiado radicalmente por uno más simple y menos costoso, el cual consta de una rampa con tres descansos y cuatro tramos con pendientes 8.3%, además de una longitud total de 42.24m incrementando su longitud en 11.4m con respecto al diseño anterior.

El muro utilizado, es un muro de contención hecho en mampostería confinada que será paralelo a todas las columnas del eje A, el cual llevará dovelas cada 0.25m que están ancladas a una viga de cimentación de dimensiones 0.40mx0.30m en concreto 1:2:2 con aditivo **SIKAFLUID** (Ver pág 184). En la construcción de este muro también se utiliza la escalerilla cada tres hiladas de bloque para su confinación.



***Construcción de vigas de cimentación con dovelas cada 0.25m y pega de bloque***

Este muro es llevado a las cotas rojas con menos 0.05m debido al espesor de la losa de tránsito; luego de conformado el muro se procede a la fundición de dovelas, las cuales vienen precedidas de ratoneras, que sirven para observar la correcta fundición de estas con un concreto gráutin.

Terminada esta labor, se procede a dar dos capas sobre toda la superficie que estará expuesta al talud con un impermeabilizante placo, el cual es a base de asfalto que aislará el agua de su estructura.



#### ***Ratoneras para fundición de dovelas mas impermeabilización de muro de contención***

Con la terminación del muro de contención, se procede a la conformación del talud que será hecho de un agregado bien gradado con características de sub-base y su geometría será trapezoidal.

Para la compactación se tuvo los mismos cuidados de una vía y se utilizó un rodillo vibratorio manual manejado por un operador, ya que una mala compactación producirá asentamientos diferenciales que se reflejarán en la losa que irá apoyada directamente sobre él talud, acortando la vida útil de la rampa.



#### ***Construcción del talud para la rampa PMR ubicada al sur del coliseo sur***

En la construcción del talud también se tuvo en cuenta las gradas de acceso de esta rampa PMR que irá paralela al eje A.

En la fundición de la losa de tránsito y gradas se llevó a cabo un procedimiento parecido al de los pisos, en donde se coloca un plástico de polietileno aislando el suelo del talud de la losa procediendo posteriormente al amarre del refuerzo. Esta losa fue fundida con un concreto de dosificación 1:2:2 más el aditivo **SIKASET-L** (Ver pág 188).

El acabado de la superficie se hizo manual con surcos separados cada 1.5cm perpendicular al sentido del flujo de las personas y con sus respectivas juntas de dilatación que se indujeron con un disco de diamante a los dos días de su terminación.



*Fundición de rampa PMR y gradas de acceso al coliseo sur ubicada en la parte sur*

Gradería rampa despiece

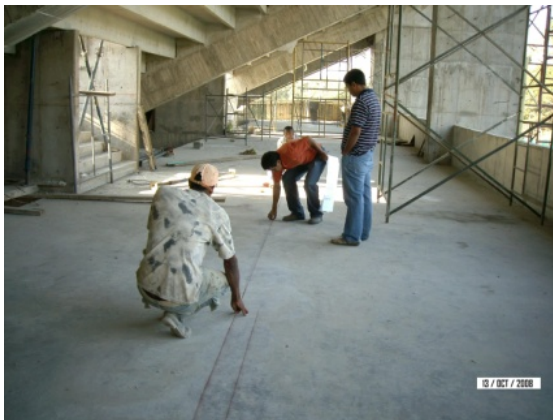


Planos de rampa PMR Sur-Sur

## 2.2 MAMPOSTERÍA SEGUNDO NIVEL COLISEO SUR

En el replanteo de estos muros, se designo un grupo que lo conformaron dos personas de interventoría y uno de la constructora, los cuales fueron encargados de la nueva modulación dado a los errores constructivos que se presentaron desde la primera planta del coliseo sur, además del cambio de espesores y fachada en los muros.

Este replanteo consta de ubicación de tuberías, dovelas, ladrillo prefabricado etc.



*Replanteo del segundo nivel del coliseo sur*



*Perforaciones con saca núcleo*

Luego del replanteo se procede a la perforación de la losa prefabricada con un saca núcleos, estos orificios sirven para que pase la tubería del primer nivel a segundo sin problema.

Luego se lleva a cabo el anclaje de las dovelas que están separadas 1.2m una de la otra, las cuales son incrustadas 5cm dentro de la losa prefabricada, con un epóxico llamado **HIT HY-150** estas dovelas conforma el refuerzo de los muros en mampostería del segundo nivel del coliseo sur.



***Tubería sanitaria e Hca.***



***Anclaje de dovelas segundo nivel coliseo sur***



Colocadas las dovelas se procede a la construcción de los muros, através del ladrillo prefabricado split que sirve como fachada, las separaciones entre los baños se hacen con bloque de 10cm, 19cm.

Después de materializados parcialmente los muros se procede a la fundición con un concreto gráutin de dovelas, viga dintel, viga bloque y correspondiente vibrado.



***Divisiones de baños***



***Fundición y vibrado de vigas dintel, bloque viga, anclajes***



Por último se tiene el remate de muros con un calado de 0.19mx0.19m mas una hilada de ladrillo, que darán fin al terminado de los muros del segundo nivel.



***Pega de calado***



***Muros terminado***



Plano de mampostería segundo nivel coliseo sur

## 2.3 INSTALACIÓN DE ARCOTECHO

La empresa arcotecho comienza con la ubicación de su primer montaje de tercetas en el coliseo sur a las 2 pm del 17 de octubre, estas serán ubicadas de norte-sur, oriente-occidente.

La expectativa es grande debido a que el sistema es muy sencillo, fácil de montar y tiene un rendimiento alto en su construcción.



***Daños en montaje de la primera terceta por vientos demasiado altos en el coliseo sur***

A lo largo de la instalación, se observa que se tiene problemas con el viento debido a que la zona es lo suficientemente despejada y los vientos dificultan la ubicación de las tercetas, colocando en riesgo la cubierta que sufre daños en esta primera instalación.

Ya que el suministro de las tercetas es limitado y son pocos los repuestos, se detiene la instalación, debido a que la velocidad de los vientos aumentó dificultando aun más este trabajo.

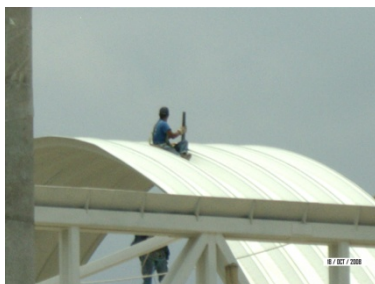
Un punto crítico importante es el de la implementación de las tercetas a esta hora del día, ya que pueden ser muchas las dañadas debido a que su funcionamiento es fuerte, solo cuando conforma un cuerpo monolítico.

Lo más sano es hacer este trabajo en un horario de 6am-2pm en donde los vientos en la ciudad de Cali no son tan fuertes, aplazando la instalación del techo para el día siguiente.



***Instalación de tercetas en el coliseo sur al día siguiente***

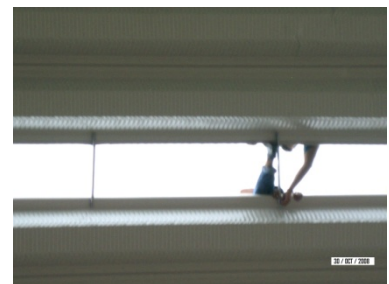
El grateado entre terceta y terceta lo hacen dos trabajadores de la empresa arcotecho los cuales van amarrados a una línea de vida, este grateado consta de la unión de dos tercetas por medio de una pinza semejante a un alicate en cual sobrepone una lamina encima de la otra y las dobla asegurándolas para que formen una estructura monolítica, una de las cosas a tener en cuenta con este techo son las traslúcidas de policarbonato color violeta que por diseños arquitectónicos debe de ir una cada 9 canales, según el plano del coliseo sur. Los espacios de las traslúcidas son dejados de acuerdo a los planos y separados por medio de unos ángulos los cuales tienen una longitud de 0.60m.



***Grateado***



***Placa de ajuste de tercetas***



***Espacio de traslúcida***

Las tercetas se aseguran de una forma individual a las vigas canales que van perforadas con 4 pernos fijados con chazos de expansión a la viga prefabricada y una placa de dimensiones 10cmx10cm las cuales se ajustan con tuercas.

En la ejecución de este techo se observaron una serie de imperfecciones que se reflejan, sobre la canal como arrugas y abolladuras después de su montaje, adquiriendo la cubierta un aspecto poco estético.

Debido a esto se hace una reunión con las directivas de la empresa arcotecho pidiendo que sea solucionado este problema, en donde se argumenta por escrito la dificultad observada y se anexa un cuadro de errores después de una inspección visual por todo el coliseo, especificando el daño que haya por terceta.

La empresa hará una posterior corrección, que será después de terminado los Juegos Nacionales, cambiando estas tercetas averiadas por unas nuevas de acuerdo al cuadro evaluativo pasado por la interventoría.



***Arrugas detectadas***



***Terminación del techo sur***



***Comienzo de techo norte***



***Recolección de escombros***

***Planos de ubicación de naves en los dos coliseos***

<b>OBSERVACIONES DE REVISION DE CUBIERTA</b>				
<b>COLISEO SUR</b>				
<b>LOCALIZACION</b>	<b>EJES</b>	<b>GRUPO</b>	<b>No DE TEJA</b>	<b>OBSERVACION</b>
COLISEO SUR	3-5	1	2	ABOYADA
	3-5		3	ABOYADA
	3-5		6	PERFORADA
	3-5	2	1	ABOYADA
	3-5		2	ABOYADA
	3-5	4	4	ABOYADA
	3-5		5	ABOYADA
	3-5	5	2	ABOYADA
	3-5		3	ABOYADA
	3-5	6	1	ALETA IRREGULAR
	3-5	7	1	ABOYADA
	3-5		3	ABOYADA
	3-5		4	ABOYADA
	3-5		7	DESGRAFADA
	3-5	8	3	ABOYADA
	3-5		5	ABOYADA
	3-5		8	PERFORADA
	3-5	9	6	ABOYADA
	3-5		7	ABOYADA
	3-5		8	ABOYADA
	3-5		9	ABOYADA
	3-5	10	2	ABOYADA
	3-5		4	ABOYADA
	3-5	2	3-4	DEGRAFADA
	3-5	4	6	
	3-5	6	5-6	
	3-5	8	6-7	
	3-5	1	5	ABOYADA
	3-5	2	1-4	ABOYADA
	7	6	6-8-9	ABOYADA
	3-5	7	4-6	ABOYADA
	3-5	9	2-3-4-5	ABOYADA

COLISEO NORTE				
COLISEO NORTE	K-M 25-28	3	4	DESGRAFADA
		4	6	ABOYADA
	M-O 25-28	2	9	ABOYADA
		4	6-7	DESGRAFADA
	O-P 25-30	3	1	ABOYADA
		3	2	DESGRAFADA
		3	3-4	DESGRAFADA
		4	3-4	DESGRAFADA
		6		TODO EL GRUPO DESGRAFADA
	P-U 27-30	2	2-3	DESGRAFADA
		3	2-3	DESGRAFADA
		4	5-6	PERFORADA
	P-U 25-27	1	10	DOBLADA
		2	2-3-5	ABOYADA
		3	4-7	ABOYADA
		5	4-5	ABOYADA
	U-K 30-32	1		
		1		SUCIAS
		3	1	DESGRAFADA
		5		SUCIAS
		5	3	DOBLADA
		6		SUCIAS
		6	1-2	DESGRAFADA
		7	3-4	DOBLADA
		8	3-4	DESGRAFADA
		10	6-7	DESGRAFADA
		10	4-6-7	ARRUGADA
		12	3-4	DESGRAFADA

**Tabla 3**

La conformación de toda la cubierta del coliseo sur, se obtuvo en un tiempo equivalente a 6 días, instalando media nave por día para un total de tres naves, por la falta de homogeneidad de las tercetas. En el coliseo norte la instalación duró 7 días, este rendimiento es mayor debido a que la grúa tenía más espacio de movilidad y el techo se encontraba a una altura de 6m en donde las corrientes del viento no incidían en el montaje a diferencia del coliseo sur que se encontraba a una altura 12m, haciendo la instalación más rápida y dejando mucho que desear del control de calidad, para este techo por parte de la empresa fabricante.

Por último se colocan las respectivas láminas de policarbonato color violeta, y en transcurso de la construcción del techo, se recogen todos los residuos de la producción de los arcos hechos.



## 2.4 LOSAS PERIMETRALES COLISEO NORTE

Estás losas tienen una función más estructural que estética.

La ubicación de la primera losa se encuentra en el eje U entre 28-32, es una losa de cubierta que tendrá como función techar un área de vestuario del coliseo norte, la cual es conformada por un concreto de dosificación 1:2:2 de alta resistencia y su allanado es manual, este concreto es transportado por un bobcat debido a lo retirado que está la mezcladora que se utiliza en otras funciones minimizando el tiempo de fundición de la losa por su transporte rápido.

La geometría de la losa y su respectivo refuerzo fueron revisados sin encontrar ningún inconveniente procediendo a su fundición.



### ***Construcción de losa para vestuarios ubicada en el eje U entre 28-32***

Las losas ubicadas sobre el eje 32 entre K-U, son losas que tiene como función dar estética a este costado del coliseo sur, estas losas son fundidas en sitio, tienen un ancho de 0.80m con un espesor de 0.10m y una malla electrosoldada M80 la cual sirve como refuerzo, la losa es fundida monolíticamente con las vigas bloque de los muros creando un confinamiento seguro.

Sobre estas losas se apoyaran los paneles del cortasol que darán fachada y estética a este costado del coliseo norte, según su diseño arquitectónico previo.



**Losa ubicadas en el eje 32 entre K-U**



**Losa ubicada entre el eje K entre 28-32**

En la losa ubicada en el eje K entre 28-32, se tienen unas dimensiones grandes en comparación con las otras, las cuales varían de acuerdo a su geometría con un ancho de 3m por 27.55m de largo y consta de 6 piezas para los deportistas.

Se observa que en esta losa se adecúa toda la parte eléctrica necesaria de acuerdo a los planos del coliseo norte, además de la viga bloque de muros con su respectivo refuerzo, para ser fundidos con la losa y queden trabajando como un cuerpo monolítico.

Debido a que el uso de estas losas no es demasiado importante, su construcción es sencilla y rápida a la hora de su materialización.

La construcción de estas losas pasa sin ningún problema y cumple con lo planificado dentro de la obra y un curado de 7 días.

Bobcat: equipo de construcción pesada, que puede tener en su frente un cucharón con el cual puede retirar escombros o nivelar una superficie, en esta obra se prescindió de él para el transporte de concreto debido a la capacidad de su cucharón y a la forma de transportar rápidamente el concreto de un lugar a otro.

*Plano de losas perimetrales coliseo norte*

## 2.5 PISOS COLISEO SUR Y NORTE

Los pisos utilizados en el coliseo norte y sur, fueron elaborados por la firma Duque pisos y acabados, estos pisos cumplen con ciertas especificaciones de diseño que mencionaremos a continuación: 0.15m de espesor de losa, reforzada con una malla electrosoldada M-84 la separación es hecha con plástico de polietileno entre el suelo compacto y la losa, juntas inducidas de 5cm de profundidad, juntas de construcción de 15cm, junta de dilatación a lo largo del eje 7 separadas por icopor 1.5cm de espesor, allanado mecánico y un concreto de dosificación 1:2:2 de alta resistencia con un acelerante **SIKASET-L** (Ver pág 188), ya que se requiere de una maduración rápida por el itinerario que se debe cumplir con esta sección de la obra para su entrega.



*Pisos 1<sup>er</sup> nivel coliseo sur mas adecuación del terreno*

*Curado (retención de agua)*

En la adecuación del terreno se chequea todo lo referente a tuberías, luego se deriva una limpieza manual y la compactación del terreno através de una rana vibratoria, en la construcción de los pisos se tiene que situar un plástico de polietileno que aislará el suelo compactado de la losa de piso, mas una malla electrosoldada M84 que sirve para la absorción de los esfuerzos en el concreto, la que quedará separada del suelo con panelas de mortero de dosificación 1:2 de 5cm de espesor para cumplir con el recubrimiento de diseño.

La fundición de pisos comenzó por la primer nivel del coliseo sur, que cumplió en primera instancia con un allanado mecánico para un concreto de dosificación 1:2:2 de alta resistencia preparado en sitio, al que se le sacaron sus respectivas muestras y se le indujeron juntas de construcción que eran separadas por icopor de 0.5cm, luego de fundidos los pisos de este sector se procedió a su curado, el cual constaba de cubrir con un plástico toda la superficie durante 7 días.



***Regla vibratoria***

***Fundición de paños del coliseo de presentación (coliseo sur)***

En la fundición de los paños del coliseo sur, se presentó un plano de diseño del piso, el cual aconseja de como se debe construir los paños y las juntas, estos paños son fundidos a partir de la junta de expansión, la cual se encuentra ubicada a lo largo del eje 7 conformada por icopor de 1.5cm de espesor.

Los tramos en estos paños son aproximadamente 10m de ancho por 20m de largo, las juntas inducidas son cada 5m a una profundidad de 5cm, estas juntas inducidas son hechas al día siguiente de su fundición con una cortadora de disco de diamante.

En la fundición del concreto se procedió a revisar; el correcto vibrado, allanado con helicóptero y posterior curado con plástico de polietileno colocado sobre toda la superficie del piso durante 7 días.

Debido a que los paños son demasiado extensos se utilizó una regla vibratoria de 10m de longitud la cual realiza un acabado superficial con buena nivelación.



***Fundición de pisos***



***Toma de muestras***



***Finalización de pisos***

Los remates de las juntas en las columnas tuvieron un diseño muy parecido a un diamante, estos fueron hechos después de terminado todo el piso en el coliseo.

Luego del correcto curado por 7 días, se procedió al lavado de todo el piso del con una hidrolavadora, dejándolo listo para iniciar la instalación de todas las lámparas luminarias del coliseo sur.



***Acabado de dilataciones***



***Curado de partes faltantes***



***Lavado con hidrolavadora***

Un punto a discutir en la fundición de pisos es el método de curado empleado; debido a que la construcción continúa y el paso de los obreros por este sector es fundamental, estos levantan la capa de plástico a su paso, dejando partes descubiertas por donde se evapora el agua de curado.

Ocasionando más trabajo, ya que la superficie se debe mantener húmeda para que no varíe el volumen y no se fisure por el cambio de temperatura, este curado tiene unas condiciones especiales en este sector, lo cual implica utilizar un personal solo para la hidratación diaria de estos paños.

*Plano de juntas coliseo sur*

En el coliseo norte se siguió con la construcción de los pisos, que fueron hechos y revisados en la misma forma que los del coliseo sur.

Las muestras tomadas de los concretos en los dos coliseos fueron falladas a los 28 días, arrojando resultados satisfactorios en cuanto a su resistencia, la cual estuvo por encima de los 4500 PSI.



***Componentes***

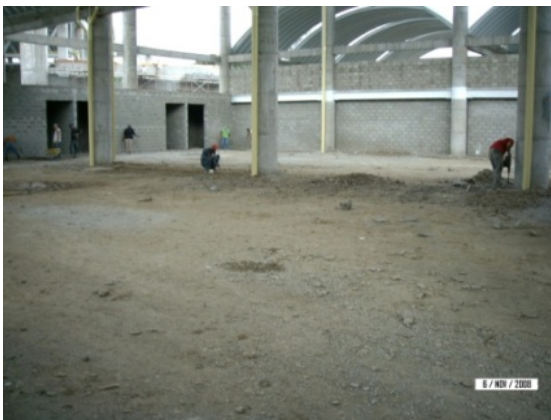


***Nivelación de mezcla***



***Helicóptero mecánico***

Además de la construcción de los pisos en los baños y directorios del coliseo norte, se adecuó una zona provisional comprendida en el cuadrante con ejes 28-32; O-K para calentamiento de los deportistas que estará provista de colchonetas.



***Sección entre ejes 28-32; O-K coliseo norte***



## 2.6 OBSERVACIONES # 1 A LA OBRA POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA

Las sugerencias fueron hechas por escrito y pasadas a la constructora, después de una inspección por todo el coliseo, estas constaban de lo siguiente:

1. Las gradas ubicadas en el cuadrante A-B entre 3-5 se observó que los remates de los filos eran muy irregulares y dan una mala apariencia estética a la estructura.

Para su reparación se procedió a echar una capa de mortero con dosificación 1:2 y espesor de 2cm, el cual dará un mejor acabado a las escaleras por su parte baja, estas fallas fueron causadas debido al mal vibrado que tuvo el concreto en esa parte, dejando una cantidad de vacíos y creando las irregularidades que deben de ser corregidas.

2. En la viga inclinada o gualdera ubicada sobre el eje C entre 3-5', se observa un pandeo de la formaleta a la hora de su fundición, que dio paso a una protuberancia de la viga, la cual es solucionada picando la parte afectada y resanándola con **SIKATOP-122** (Ver pág 190) para darle un mejor acabado.

3. En el coliseo sur faltaron los remates de algunos muros con la losa del segundo nivel y unos de la gradería prefabricada, estos remates fueron sellados con un mortero de dosificación 1:2 en su totalidad.



*Corrección de filos*



*Corrección de gualdera*



*Remate de mampostería*

4. El sello de porosidades en las gradas prefabricadas, se hizo a base de una mezcla de cemento y agua, el cual tapanía las irregularidades de las graderías con una capa muy delgada.

5. La llegada de la planta generadora apresuró el paso de hacer su respectiva conexión y prueba de funcionamiento por 30min.



***Remate de graderías***



***Sello de porosidades***



***Planta generadora***

6. La ubicación y construcción de las gradas de acceso al sector de espectadores, sobre la gradería prefabricada, es un faltante claro de la terminación de las graderías, que tiene dimensiones de 0.30m de huella x 0.28m de contrahuella y 0.90m de ancho para un total de 5 accesos con 109 peldaños, procediendo a fundirlas con un concreto de dosificación 1:2:2 y pintarlas con pintura amarilla de alto tráfico, para diferenciarlas totalmente del resto de la estructura.

7. Se implementó la conexión de la caja de voz y datos del coliseo sur y norte para la adecuación de los sistemas de comunicación de los dos coliseos.



***Anclaje y fundición de gradas coliseo sur***



***Graderías de acceso***



## 2.7 INSTALACIÓN DE CELOSCREEN, PANEL YESO Y PANEL BOARD

Las láminas en superboard y yeso son utilizadas en exteriores como en interiores siguiendo estas especificaciones:

Láminas de superboard 10mm para muros exteriores: son láminas en fibrocemento con agregados en fibras naturales y libres de asbesto, material producido por Colombit S.A en placas de 2.44mx1.22m con 10.5mm de espesor, estas láminas son de uso específico para áreas exteriores en donde se presente el contacto con el agua.

La estructura de soporte tendrá una perfilería en acero en C, dividida por perfilerías de acero galvanizado Calibre 24 con canales de 10.5cm y parales de 9.8cm separados cada 40cm.

En el acabado para muros interiores se cubrirán las juntas entre placas con cinta papel, aplicando estuco tipo mastique para después lijar y pintar con pintura tipo II color blanco. Para los exteriores las juntas se tratarán con un adhesivo epóxico y cinta malla PVC, más una aplicación de estuco plástico para exteriores. El acabado de entrega será con dos capas de pintura tipo Koraza color gris basalto.

El control de calidad de estos elementos fue seguido oportuna y minuciosamente.



*Adecuación de perfilería*



*Fijación de panel board, yeso através de sus canales*





***Adecuacion de paneles***



***Pintura para exteriores***



***Ménsulas de perfileria***

Para cielos en superboard 8mm que son construidos en perfileria de acero galvanizado Calibre 26 en rieles de carga y omegas los cuales conformarán una retícula de 1.0m x 0.6m a la cual se fijarán láminas de panel yeso por medio de tornillos de 1.0m x 0.6m esta estructura se descolgará de la cubierta existente por medio de alambre galvanizado Calibre 14.

En el acabado de cielos, las juntas entre placas se tratarán por medio de cinta de malla y mastique importado; una vez seco se lijará y se pintará con pintura tipo II color blanco con una aplicación de dos capas en el panel yeso.

Para la instalación del panel board o yeso, se utilizó andamios de carga de la empresa Proesa Gleason, el alquiler de dichos andamios corre por parte del contratista, pero fue necesario estar pendiente de la debida seguridad de los operarios, ya que las alturas manejadas eran mayores a 2m y que el retiro de los mismos fuera eficaz para obtener una presentación oportuna para la inauguración.



***Instalación de panel board, yeso con su sello de juntas, más estuco y pintura***

La adecuación de la capa protectora para tímpanos con paneles, se hizo de forma simple colocando 5 perfiles en acero y atravesados por otro, el cual sostendrá los canales que asegurarán los paneles de este sector y serán pintados de acuerdo a las especificaciones dadas por el contratista.

En la zona norte se aisló un sector para el calentamiento de deportistas en el cuadrante K-O del 28-32, adecuando una pared en panel board que sitiara este espacio por debajo de las graderías del eje O, además de la ubicación de lonas sintéticas que tendrán la función de protección y propaganda alusiva a los patrocinadores de los Juegos Nacionales.

Solo se le hace una sugerencia, para este ítem al contratista de que incremente su personal de 25 personas a 45 para poder cumplir con la meta de entrega, dentro de este personal se crea un frente de pintura y exteriores los cuales se encargaran de pintar todo lo relacionado con el panel.



***Tímpanos del coliseo***

***Pared cuadrante K-O del 28-32***

***Lonas sintéticas coliseo N***

El cortasol Celos Creen paso 120 es un elemento de acero colroll en forma de celosía, compuesto de aluzinc con perforaciones que permite entrar una medida de luz moderada dentro del coliseo, que servirá como iluminación natural dentro de la instalación.

Anclado a unos perfiles verticales cada 1m y horizontales cada 3m, con dimensiones 1½ x 12 cm calibre 14 debidamente pintado con esmalte grano fino color aluminio como lo muestra la fotografía.



#### ***Instalacion de perfileria para soporte de las secciones del cortasol Celos Creen***

Dentro de estas secciones, se aseguran los cortasoles a los perfiles por medio de tornillos, el funcionamiento de estos perfiles es de ayuda momentánea debido a que a la hora de conformar toda la fachada por medio de estas secciones de cortasol, estas funcionarán de forma monolítica conformando una pared la cual será rígida a lo largo de toda su estructura y estará anclada a las columnas.

El funcionamiento de este cortasol es óptimo, entre sus ventajas más relevantes se encuentra el método de instalación, que es una forma rápida semejante a un juego de lego, además de aportar estéticamente a la sobriedad de la estructura.

En la instalación de esta sección del coliseo, no se presentó ningún tipo de contratiempo para la terminación correcta de las fachadas en cortasol celos creen paso 120.

## 2.8 CERRAJERÍA

La cerrajería está involucrada en todo el coliseo sur, debido a los múltiples pasamanos y barandas de seguridad que se deben instalar.

Estas barandas son conformadas en la parte frontal a lo largo del eje 5' de toda la gradería de espectadores, que servirá de seguridad al igual que las que aíslan las entradas de las gradas que permiten el acceso a la segunda planta del coliseo sur.

La construcción de las barandas consta de una platina de 0.30m x 0.15m soldada a 4 varillas previamente ancladas a la sobrelosa en las platinas revisadas, luego se procede a la pega de un tubo en acero galvanizado de 2½ pulgadas con un codo de separación de 0.15m, en el tubo se revisan sus plomos por medio de un nivel de mano en dos direcciones que conformen un ángulo recto, al mismo tiempo con un hilo templado entre los postes de los extremos se observa su linealidad.



***Soldadura de platinas, codos y postes de gradería***

***Revisión de linealidad***

Después de revisados y ubicados los postes se procede a la unión de la tubería horizontal la cual confina todo el elemento de forma íntegra, la revisión de su linealidad y soldadura se hace de forma visual através de un hilo, normalizando algunos errores de desviación en su colocación.

Corregidos estos inconvenientes se procede a la aplicación de tres capas de pintura en aceite color blanco para su terminación.



***Construcción y pintura de barandas de seguridad a lo largo del eje 5' del coliseo sur***



***Construcción y pintura para barandas de conexión con el segundo piso del coliseo sur***

A lo largo de la rampa PMR ubicada en la parte norte del coliseo sur, se utilizan pasamanos hechos in situ que cumplen con las siguientes especificaciones: tubería de 2½ pulgadas en acero galvanizado con una altura máxima 0.6m, pintado con 3 capas de pintura en aceite negro.

Los pasamanos están asegurados por medio de soldadura a unas platinas horizontales fundidas íntegramente con los muros de la rampa.



Estos pasos también aplicaron en las barandas de la rampa PMR ubicada al lado oriental del coliseo sur, a excepción de la especificación de la altura que era de 1.0m.



***Rampa PMR ubicada al norte del coliseo sur***



***Rampa PMR ubicada al Oriente del coliseo sur***

La revisión de dimensiones en sitio, de los pasamanos sobre las rampas optimizó el tiempo y minimizó los errores, transcurriendo su construcción sin ninguna novedad.

## 2.9 INSTALACIÓN DE LAMPARAS INTERIORES, PUERTAS Y VENTANAS

La empresa Royal & Alpha es la encargada de proporcionar la iluminación del coliseo en general, la cual dispone de una grúa de aproximadamente 16 toneladas de peso, con un brazo de 60m de alto para la ubicación de las lámparas.

La interventoría impide la utilización de esta grúa debido a la baja capacidad de los pisos por su poca madurez, ya que puede ocasionar fisuras y rompimiento de estos paños, entonces se presenta la alternativa que consta de contratar una grúa de menor peso y que tenga un brazo de 60m, pero las empresas encargadas del alquiler de grúas en cali, no pueden suministrar este tipo de grúa con estas características ya que se encuentran ocupadas.

Entonces Proesa Gleason ofrece una alternativa un poco mas demorada pero eficaz, los andamios de carga que ellos suministran pueden tener modificaciones, como la incorporación de roda-chines en la parte baja de estos andamios, tornándolos fáciles de desplazar a lo largo de todo el coliseo para la instalación de dichas lámparas.

Evaluada la solución, se procede al armado de andamios cuya diferencia de tiempo entre este y la grúa es de 1 solo día, pero debido a que estamos sobre el tiempo, se necesitan que los trabajos sean continuos y no se presenten atrasos.



***Andamios con rodachines utilizados por Royal & Alpha***

En la decisión de utilizar andamios de carga con rodachines, se incluyó la seguridad y comodidad del personal encargado de la instalación de las lámparas, debido a que los trabajos que realizan están a más de 2m de altura.



#### ***Instalación de luces interiores principales para el Coliseo Norte y Sur***

La colocación de lámparas tipo MC MVR250 con una potencia de 250(W), se da a través de un elemento llamado laina que tiene forma de cinta con una longitud aproximada de 30cm y es del mismo material del techo, el cual fue instalado por la empresa arcotecho en medio de los arcos, estos van ajustados monóticamente a las tercetas, ofreciendo un buen soporte para la iluminación de estos coliseos.



#### ***Puertas giratorias Ppal.***

#### ***Puertas orientales coliseo sur***

Las puertas en acero galvanizado color gris, son producidas en un taller adecuado dentro del coliseo norte, en donde sus medidas son tomadas y rectificadas en sitio, disminuyendo de esta forma los errores cometidos por el traslado de medidas al área de producción. Dando paso a la instalación fácil, sobre los soportes ya fijos, a través del personal encargado de la empresa metalmeccanica ltda.

En la construcción de puertas metálicas, se encuentran dos modelos a seguir; una de sección normal y la otra giratoria. Estas van ubicadas de acuerdo a los planos arquitectónicos del coliseo.



***Puertas del 2do nivel C.Sur***

***Instalación de puertas en madera y ventanas coliseo sur***

Las puertas en madera entamborada son revisadas e instaladas con facilidad a un marco en madera anclado por medio de tornillos con chazos de expansión a los muros dentro del coliseo sur; Estas puertas tienen un acabado liso pintadas con pintura de aceite color café oscuro y chapas para baños.

Otras puertas encontradas son las oscilantes, compuestas por aluminio con pintura blanca de aplicación electrostática y vidrios antireflectivos al igual que las ventanas. Estas puertas y ventanas son producidas en fábrica debido a sus características especiales.

Las medidas fueron tomadas en sitio y la forma de instalación es por medio de tornillos con chazos de expansión que ancla el marco al muro proporcionando un agarre fijo entre los dos elementos.

En todas las puertas se revisaron las especificaciones y estado a la hora de entrega.

## 2.10 RAMPA PMR UBICADA AL OCCIDENTE DEL COLISEO SUR

La rampa PMR ubicada en la parte occidental del coliseo sur, es una de las rampas principales de acceso al coliseo, en la cual se efectuaron cambios de pendientes y de modelo, ya que el original era de una sección y fue modificado por uno en forma de L de dos secciones con un descanso. Encontrando cambios en las pendientes que disminuyeron del 7.0% a 5.05%, dejándolas en unas menos pronunciadas, mejorando la comodidad para el acceso de los discapacitados.

Además de los cambios en las pendientes se hicieron también estructurales, los cuales involucran un muro de contención en concreto reforzado y otro de carga solo en concreto, estos varían sus alturas de acuerdo a las pendientes de diseño.

La excavación es hecha manualmente, la cual va dirigida por el equipo de topografía de la interventoría, que es el encargado de replantear la ubicación del muro de contención. En esta ubicación, la excavación se lleva a los respectivos niveles de fundición de solado con el ancho de zapata.

La fundición del solado de cimentación se hizo con un mortero de dosificación 1:3 el cual tiene un espesor de 5cm.



***Excavación y nivelación para muro de contención (sector occidental coliseo sur)***

Adecuada esta parte se comienza con la armada del acero para el muro de contención de la rampa PMR occidental, esta armazón es separada 5cm del solado con panelitas de mortero de buena calidad, las cuales hacen cumplir con el recubrimiento de diseño de este muro.



***Amarre de acero, formaleta para muro de contención entrada principal (parte occidental)***

La formaleta metálica de dimensiones 0.90m x 2.40m es utilizada en primera instancia, para la fundición de toda la zapata del muro de contención, que es construido en un concreto de dosificación 1:2:2 con acelerante **SIKASET-L** (Ver pág 188).

Luego de este paso se procede a revisar la posición geométrica del acero, formaleta y niveles según el plano estructural. Procediendo a fundir la pantalla en tres secciones, la cual comienza a partir del eje J' hacia el eje H, después del H al G y por ultimo del G al F, el tiempo de espera es de un día para la fundición entre uno y otro de los segmentos.



***Fundición de muro de contención entrada principal sobre autopista Simón Bolívar***

Después de dos días de fundida la pantalla en concreto reforzado en su totalidad, se procede al relleno con roca muerta, hasta llegar a las cotas de nivel de trabajo del los andenes adoquinados paralelos a la autopista Simón Bolívar.

La compactación de este relleno fue hecha con un cuidado especial, debido a que no se permitió una compactación vibrada a una distancia de 1m a partir del borde del muro, en esta sección la compactación se hizo manual con pisones en acero por la falta de madurez del concreto, evitando posibles daños en la estructura del muro de contención, por la presión que ejerce la compactación con rodillo vibratorio en la sección.



***Construcción de losa para rampa paralela a la autopista      Fundición de baranda en Ccto***

Alcanzado los niveles del andén, se procede a la ubicación y construcción del muro en concreto, el cual tendrá una altura no mayor a 1.25m, este muro servirá de apoyo para la losa de 0.10m de espesor con 2.0m de ancho en concreto reforzado, en donde el allanado será manual con líneas separadas cada 1.5cm, esta rampa irá provista por una baranda en concreto en un lado, y al otro por una en tubería de acero.

El curado fue hecho con plástico o polietileno negro, el cual es el encargado de no dejar escapar el agua evaporada por el cambio exotérmico que sufre el concreto con dosificación 1:2:2 de alta resistencia, acelerado con **SIKASET-L** (Ver pág 188).











***Plano de rampa PMR ocidente***

## **2.11 INSTALACIÓN DE ENCHAPES, MESONES, ORINALES, LAVAMANOS, BAÑOS Y DUCHAS**

Los enchapes del coliseo en general, son conformados por cerámica tipo trigo con ondulaciones en su superficie y dimensiones de 0.20m x 0.30m, su instalación se implementará en el segundo nivel del coliseo sur. La veneciana es de superficie lisa y dimensiones iguales a las del trigo, la implementación estará dada en los baños de la parte baja del coliseo norte y sur.

La cerámica es fijada através de una mezcla de pegacord, las cantidades aproximadas son: Trigo 140 m<sup>2</sup>, Veneciano 84 m<sup>2</sup> para cubrir la necesidad de todo el coliseo sur, más 80 m<sup>2</sup> para cubrir la necesidad del coliseo norte.

La fragua para esta cerámica, se hace después de dos días, compuesta por una mezcla de cemento blanco y blanco de zinc, que rellenará las dilataciones de la cerámica.

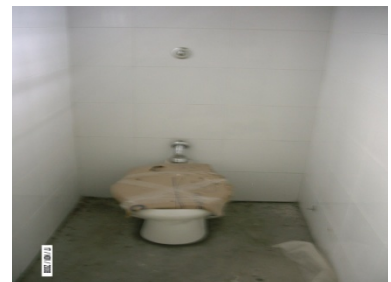
Los rendimientos adquiridos por esta tableta son buenos, dejando en 3 días el enchape total de los baños en el primer nivel del coliseo sur que equivalen a la pega de más o menos 80m<sup>2</sup>. Esta ventaja se debe a que la dimensión de la cerámica es bastante grande y proporciona agilidad en la instalación.



***Baños Coliseo Sur***



***Baños Coliseo Norte***

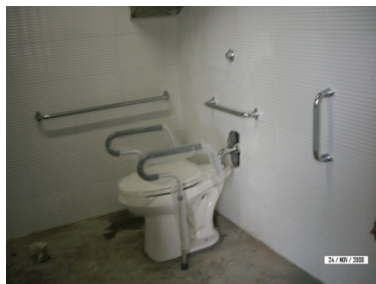


***Baños normales***

Pasando a la instalación de tasas y lavamanos antivandálicos para personas normales y discapacitadas, estos vienen provistos de su respectiva grifería en cromo y puhs.

En la instalación de los lavamanos PMR AQUAJET se tiene que cumplir una distancia especial, la cual tiene que estar comprendida entre los 0.65 - 0.75 m de altura con respecto al piso, para su correcta ubicación, además de la implementación de accesorios de apoyo para los baños PMR.

La adecuación de duchas también tiene que cumplir con la distancia del suelo al puhs que debe ser de 0.80m para los discapacitados.



***Baños PMR con accesorios***

***Construcción de mesones para baños Coliseo Sur***

En el instante que se comienza con la construcción de los mesones para baños, que tendrá como propósito sostener los lavamanos manantial dúo con forma circular, el cual irá dotado de llaves cromadas automáticas de mesa.

Para la construcción de estos mesones se utilizó canales de 92 mm calibre 24, en el cual se fijarán láminas de panel yeso y encima de estas láminas se pegará la cerámica veneciana.

Terminada la instalación de todos estos accesorios, se procedió a la revisión en funcionamiento, encontrando algunos detalles como mala pega de algunas tazas con el suelo y la falta de unas cerámicas.

Corregidos estos detalles se procede a la instalación de puertas corredizas y normales en los baños para al a entrega de su totalidad.



***Baños terminado en los Coliseo Norte y Sur***

## **2.12 INSTALACIÓN DE TECHO MODULAR Y PLATAFORMA DE COMBATE EN MADERA**

Para la instalación del techo modular se necesitó de 27 vigas cerchadas hechas de ángulos en acero pintadas de blanco, que cumplen con dimensiones y una geometría de diseño.

La producción de estos elementos está a cargo de JB estructuras y sus características son revisadas por la interventoría.

La ubicación de este techo se encuentra sobre el costado oriental paralelo a la autopista Simón Bolívar en el cuadrante de ejes 1-2 entre A-J'.



***Producción de cerchas***

***Instalación de cerchas metálicas fachada Av. Simón Bolívar***

Las cerchas metálicas servirán de apoyo para la cubierta modular, que formará unos parasoles arquitectónicos según el plano e irán apoyadas sobre ménsulas previamente ubicadas y aseguradas sobre las vigas prefabricadas.

Este techo consta de una cubierta modular en fibra de vidrio tipo sandwich con hojas de dimensiones de 3m de largo por un ancho de 0.40m, amarradas a 3 filas de correas hechas en perfiles huecos, que van soldados a las cerchas actuando como soporte para la teja. La construcción de este techo es rápida y limpia por la forma de su instalación además de la estética que brinda a su fachada.



Terminado este trabajo se da paso a la construcción del cielo falso en panel board.



*Ubicación de vigas cerchadas*



*Instalación de teja modular tipo sandwich*



En la sección triangular se termina toda la estructura metálica que está a cargo de la empresa **METALMACANICA**, esta consta de 4 vigas principales y 3 de apoyo, estas vigas cerchadas varían en su longitud debido a que la figura comprendida es irregular por tratarse de un triángulo.

Dando paso al montaje de las tejas del triangulo del coliseo sur, siendo rápido debido a que las piezas del techo vienen marcadas, estas calzan perfectamente una con la otra, son muy livianas y manejables. La conformación del grupo de montaje es de 3 personas debido a la facilidad con que se monta.



*Vigas cerchadas para cubierta triangular*



*Instalación de cubierta modular*







*Plano de cubierta modular*

El material para la plataforma de combate es en madera granadillo, que tiene unas medidas geométricas ya definidas con anterioridad, debido a que la liga de lucha exige unos requisitos para esta plataforma de largo de 30 m X 20 m de ancho, el espesor de 0.10 m y debe de estar separada de suelo a 3cm por unos soportes de caucho, la interventoría estará pendiente de que se cumplan estos requisitos mínimos en el transcurso de su construcción, ya que debe tener una excelente calidad por que las miradas de los espectadores estarán centradas sobre ella.



***Madera para plataformas de combate***



***Plataformas de combate***

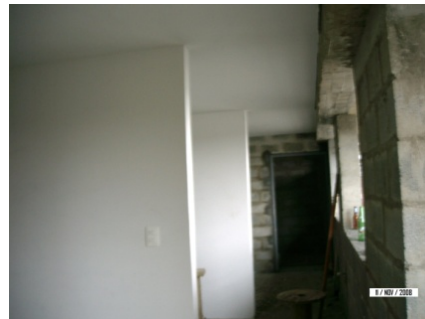
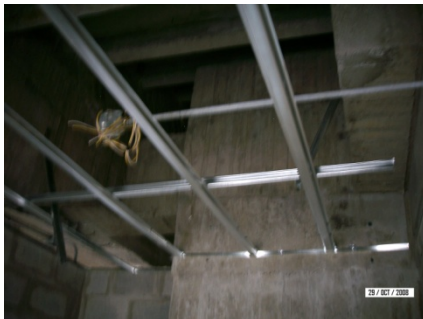
### 3. ACTIVIDADES REALIZADAS DEL 17/11/2008 AL 20/12/2008.

#### 3.1 MANO DE OBRA BLANCA EN COLISEO SUR Y LIMPIEZA MANUAL DE LOS DOS COLISEOS

La mano de obra blanca consta de la adecuación de divisiones y cielos falsos en las salas de antidopaje, periodistas, jueces, internet y recepción dentro del coliseo sur.

Las divisiones están compuestas de armazones con canales 50mm calibre 24, láminas de panel yeso de 8mm de espesor y dimensiones 2.4m x 1.2m, ajustados con chazos de expansión.

El estucolisto es utilizado en todo el frente del coliseo sur y en su interior tornando de un color blanco la pared en mampostería, que ahorrara la aplicación de pintura, luego de su secado se procede a lijarlo para eliminar las imperfecciones causadas por su aplicación irregular, proporcionando un buen acabado en la superficie, los altos rendimientos adquiridos de 25 m<sup>2</sup>/día\*hombre, se hacen con la utilización de este estuco.



***Montaje de cielos falsos, más divisiones en la sala antidoping***

Terminada la aplicación del estuco en las paredes del coliseo sur, se procede al remate de estas con el piso, el cual se hace con una lámina de madera lisa para guarda escobas, que tiene un alto de 5cm con 3m de longitud y un espesor de 8 mm. Estas láminas van aferradas a las paredes por medio de tornillos de 2 pulgadas de largo, con chazos de expansión en plástico, la instalación de estas láminas es fácil, rápida y se completa en un día.



***Aplicación de estuco listo en todo el frente de las graderías del coliseo sur***

Por otro lado la alcaldía de Cali designa un frente de aseo, que lo conforman madres cabezas de familia de barrios marginales cercanos al basurero de navarro, que consta de 30 personas aproximadamente, que son las encargadas de hacer el aseo a todo el coliseo sur en su interior, hasta que este sea entregado en su totalidad, además de las 4 mujeres ya contratadas por el Fondo Mixto Para la Promoción del Deporte.

Esta limpieza comienza por el aseo de pisos, ventanas, baños y paredes que han sido manchados por los diversos trabajos realizados dentro del coliseo, además de la limpieza de zonas aledañas a los dos coliseos, en donde se procede al retiro de basuras sobrantes del los paneles, carpintería, residuos de estuco dentro y fuera. A partir de este momento se hace efectiva la orden de no realizar trabajos que produzcan basura en el interior del coliseo, estos son identificados como repellos y manejo de mezclas entre otros.



Terminado el aseo dentro del coliseo, la liga de lucha del VALLE comienza con la labor de ubicar los implementos de trabajo, este personal necesita de espacio para la organización de salas como la de doping, vip, bodegas de comida y sala de internet.

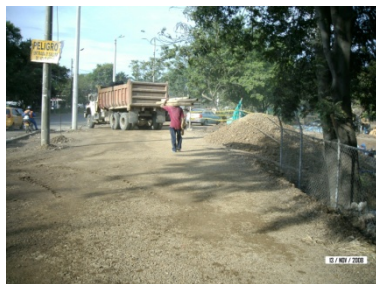
### **3.2 ADECUACIÓN DE SUELOS Y CONSTRUCCIÓN DE ANDENES ADOQUINADOS MAS ZONAS VERDES**

En la adecuación de suelos se desarrollan actividades que constan del alistamiento del terreno para la construcción de andenes adoquinados y zonas verdes en donde se retira 0.30 cm de capa vegetal.

Retirada esta capa vegetal se comienza con el riego y nivelación de 90m<sup>3</sup> de roca muerta por medio de una motoniveladora, esta roca servirá para la base de los andenes que será compactada con un rodillo vibratorio, hasta alcanzar las cotas rojas, las cuales son chequeadas por al interventoría con el nivel de precisión, dando paso a la construcción de andenes adoquinados en concreto y cerámico.

Los andenes paralelos a la autopista empiezan con una programación de conformación y compactación de suelo además de la construcción de bordillos que se realizaron con 4 varillas No 2, estribos cada 0.20 m C@C y un concreto de dosificación 1:2:2 de alta resistencia.

Ya que una de las terminales a futuro más importantes del MIO en la parte sur-oriente de Cali estará ubicada frente al coliseo, necesitara de la adecuación de un paradero de buses para alimentar este terminal, además de poder ofrecer una parada segura a los visitantes que se dirijan en bus hacia esta zona deportiva.



***Compactación de roca***



***Construcción Estación Bus***



***Adoquín en concreto***

En el paradero de buses sobre la autopista Simón Bolívar, se utiliza un material triturado bien gradado y se compacta una capa de 0.60m con un rodillo vibratorio de 4 toneladas, aislada del suelo por una lona de geotextil, en donde el material a la hora de compactado tiene la humedad de compactación óptima. Luego de compactada llega el personal encargado de evaluar la base de este paradero y procede a tomar densidades con un densímetro nuclear, observando que las densidades están dentro de las requeridas para este tramo, dando paso a la aplicación de la carpeta asfáltica sin ningún problema.



***Anden paralelo autopista***



***Muro de contención***



***Entrada de ambulancias***

En el frente de andenes y adoquines se empieza la adecuación de la parte por donde entraran las ambulancias, esta consta de un muro de contención en concreto simple que conformara la rampa de acceso con una pendiente del 7.3% para el coliseo sur, que estará provista de unas graderías en el costado norte del coliseo sur.

El material que conforma la base de la rampa y el adoquín es roca muerta que debe tener unas buenas características mecánicas después de su compactación, ya que será usado como fundación para estos pisos.

El adoquín utilizado es de tipo cerámico, color naranja con un espesor de 0.10m donde su forma rectangular tendrá unas dimensiones de 0.20m x 0.10m por cuestiones arquitectónicas. Los paños de adoquines de 6m x 6m tienen una cama de arena fina de 5cm de espesor y son confinados por todos sus lados con

andenes en concreto simple de dosificación 1:2:2 de alta resistencia con dimensiones de 0.80m de ancho y espesor de 0.10m allanados por medio manual perpendicular al tránsito de personas, con juntas de dilatación cada metro, esta entrada es provisional al coliseo sur, se realizo debido a la necesidad de una entrada para ambulancia que asistirá a los deportistas en caso de lesiones.

Por otro lado en el sector paralelo a la autopista Simón Bolívar, se comienza con la conformación de andenes, la expectativa de construcción es buena, ya que las dimensiones manejadas de los adoquines en concreto de 0.30m x 0.30m, representan altos rendimientos y colocación sencilla, pero a lo largo cada 5m se encuentran tramos de adoquín cerámico color naranja de 1 m a lo ancho en todo el andén que son aislados por bordillos con dimensiones de 5cm de espesor, esta parte es construida después de acabado en su totalidad el andén de adoquín en concreto. La cama de arena manejada para estos andenes es de 5cm de espesor y el sello de juntas se realiza con arena fina.



***Entrada de ambulancias***



***Rectificación de cajas***



***Sellado y Limpieza de Andenes***

Terminada esta zona en su totalidad, se observa que algunas cajas eléctricas salen 0.10m sobre el nivel de los andenes, debido a esto se le pide al contratista que baje los cabezales a ras con el andén, este error fue causado por los anteriores contratistas debido al poco chequeo en los niveles de estas cajas eléctricas siendo demolidas y trayendo consigo atrasos en la terminación de los andenes.



***Planos de escaleras y rampa de ambulancias***



### ***Construcción de andenes en concreto para la confinación de adoquines***

Continuando con la construcción de andenes adoquinados en las zona aledaña a dos los coliseos, donde los paños de adoquines alcanzan 5.7m de ancho por 7.5m de largo, para la instalación de andenes en este sector se tienen en cuenta las especificaciones con que se vienen trabajando en los otro andenes, esta construcción es rápida y como se tienen los andenes de confinamiento se hace aun mas fácil.



### ***Construcción de andenes entre los dos coliseos***

Acabados los andenes se procede a dar los últimos retoques, los cuales constan de mejorar la linealidad de los adoquines y el sello de juntas con arena fina, para una posterior limpieza y respectiva entrega, dando una buena estética y presentación a los dos coliseos.

Lo cual es un ejemplo de que todo lo proyectado salió a la perfección debido a la excelente organización que se tuvo en este frente de trabajo.



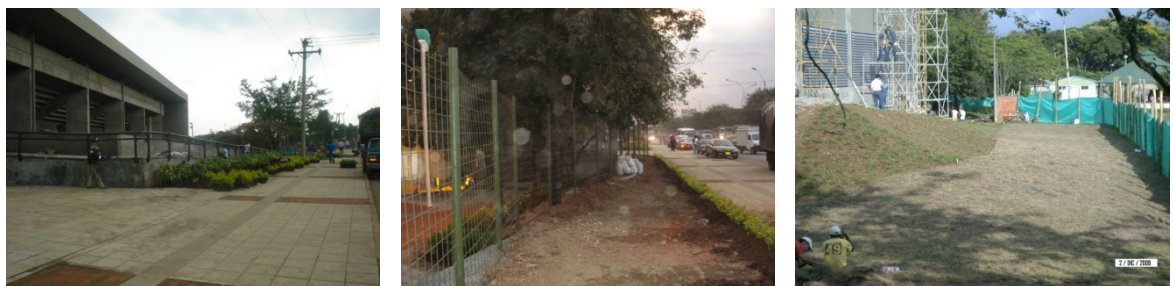
***Andén adoquinado entre los dos coliseos***

Las obras de jardinería comienzan después de terminado los andenes en todo el coliseo, debido a que las adecuaciones de las zonas verdes son fáciles, se empieza con la siembra de algunas plantas como lo es el maní forrajero, almendros, chocho ornamental, guayacán lila, pasto y algunas palmas zanconas.



***Jardinería, sello de juntas y limpieza de los andenes***

Las tareas de jardinería encargadas transcurren sin ninguna dificultad a lo largo de su implementación, los arbustos son donados por la Cámara de Comercio de Cali.



***Adecuación de jardines en la entrada principal***

***Jardinería en la parte sur***



Nota: La jardinería en la parte frontal sobre la autopista Simón Bolívar se comenzó antes de lo previsto, debido a que el día de inauguración estaba cerca y la parte de este coliseo debía encontrarse bien presentada e impecable.



***Zona verde sobre cancha de futbol***



***Zona verde entre los dos coliseos***

En las zonas verdes se debe de tener en cuenta el correcto riego diario con agua de toda esta variedad de naturaleza que estará a cargo del contratista.

### 3.3 OBSERVACIONES # 2 A LA OBRA POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA

Las sugerencias citadas a continuación fueron fundamentadas através de una inspección de obra la cual arrojó los siguientes resultados:

1. Se tiene que los remates de algunos muros a la fecha de presentación no han sido efectuados, por lo cual la interventoría pide que sean terminados lo más pronto posible para el día de presentación.
2. En la parte ubicada entre el coliseo sur y la rampa PMR occidental se aconseja que se retire una serie de escombros y se riegue 24 m<sup>3</sup> de roca triturada de 1 pulgada por medio de un bobcat, para darle una mejor presentación provisional, debido a que este sitio queda en tierra a la vista e influye negativamente en la presentación de este escenario.
3. En las luminarias exteriores, se procede a darle dirección al chorro de luz, ya que a la hora de su instalación no se tuvo en cuenta, refractando la luz en sitios no adecuados por fuera del coliseo.

A la fecha de entrega, estas sugerencias fueron atendidas y corregidas eficazmente por parte de la empresa encargada.



***Remates de muros***



***Riego de material***



***Luminaria exterior***

### **3.4 CONSTRUCCIÓN DE PARQUEADERO PROVISIONAL**

En las instalaciones generales del coliseo, se identifica un problema el cual apunta a la necesidad de un parqueadero, ya que en el proyecto original no se destina una zona de parqueo.

Entonces se llega a la conclusión de obtener un parqueadero en la parte donde hace falta una de las secciones del coliseo norte comprendida entre los eje K-U del 20-24, este parqueadero será provisional y la entrada estará por la carrera 48, la dirección de Coldeportes Colombia destina un dinero adicional para su conformación, ya que no estaba presupuestado desde un comienzo.

Desembolsado el dinero destinado para la construcción del parqueadero, Los trabajos empiezan con el cajeo de esta sección que consiste en retirar 0.30m de capa vegetal y rellenar con roca muerta a unas cotas de explanación.



***Cajeo de parqueadero***

Para la conformación de la base del parqueadero, en esta primera fase se necesita de 90 m<sup>3</sup> de roca muerta, los cuales son regados en una capa de 0.30m

de espesor por medio de una retroexcavadora y compactado con un rodillo vibratorio.

Este material cumple con una humedad óptima del 6% para su compactación.



#### ***Riego y compactación de roca muerta en el parqueadero provisional***

Compactada y nivelada la roca muerta en el parqueadero, se alista el riego de una superficie de rodadura compuesta por una capa de 0.10m de material homogéneo triturado de tamaño máximo 1 pulgada, este será regado con una retroexcavadora conformando la totalidad de la superficie de rodadura del parqueadero.

En la construcción de este parqueadero no se tuvo ningún imprevisto, pero el equipo utilizado no fue el adecuado para este tipo de trabajo.

Ya que el riego del material pudo haber sido con una motoniveladora, la cual presentaría un mejor rendimiento en tiempo y un mejor acabado debido a que el área que cubre es mayor.



*Parqueadero provisional*

### **3.5 PAVIMENTACIÓN DE LA AUTOPISTA SIMÓN BOLÍVAR Y ZONAS ALEDAÑAS**

La recuperación de este sector marginado por la inseguridad es inminente, dentro de las nuevas modificaciones presentadas por este proyecto se encuentran la pavimentación y mejoramiento de vías aledañas al coliseo, las cuales están ubicadas así Cll 25 por el occidente, Cll 36 por el norte, oriente con la Cr 48 y sur con la Cll 40.

En donde la recuperación de la carpeta asfáltica es total, a excepción de la Cll 25 más conocida como la autopista Simón Bolívar que se le hará una recuperación parcial.



***Demolición de andenes Cll 25 y Cll 36***



***Retiro de carpeta asfáltica***

En las vías nombradas se empieza con la demolición, lo cual conlleva al retiro de materiales removidos como carpeta asfáltica, base, sub-base y andenes, este retiro es hecho por la excavadora hidráulica que carga estos escombros en volquetas de 5m<sup>3</sup> para llevarlos al botadero designado por la alcaldía de Cali, ya que en estos proyectos grandes, el control de manejo ambiental es muy estricto.

Los cabezales de alcantarillados son retirados, con el objeto de brindar comodidad mientras la subrasante de esta vía es conformada y también con el fin de protegerlos para volver a ser utilizados en la vía.



***Retiro de base, subbase, y de cabezales de alcantarillado, sumideros etc.***

Terminada esta labor se procede a explanar y compactar la subrasante que ha sido evaluada por el ingeniero geotecnista, el cual diagnostica a través de ensayos de cono de penetración estándar y CBR las buenas propiedades que tiene. Ya que no se había podido hacer un estudio geotécnico del lugar, porque la pavimentación de estas vías no estaba presupuestada, a excepción de la autopista Simón Bolívar, entonces se tuvo que esperar el retiro de toda su estructura para poder ver las características del suelo directamente y hacer su posterior diseño.

Se hace el retiro de los andenes viejos que rodean el coliseo, para la adecuación de los nuevos, el control de calidad general lo ejerce la interventoría, pero hay una figura particular de ingenieros especializada en la rama de pavimentos que lo hace en forma individual. Donde este entrega diariamente los acontecimientos en la pavimentación de estas vías a la interventoría del coliseo.



***Explanación y compactación de la subrasante***



***Riego de sub-base y base***

Generado el diseño se procede a la compactación de 0.30m de sub-base y 0.35 de base, la compactación de estas capas es generada através de una humedad de compactación dada por el diseño y controlada por los ingenieros a cargo de la pavimentación, luego de conformada estas capas se procede a medir las densidades através de un densímetro nuclear, estas muestras son tomadas 7 veces a lo largo de la cuadra en lugares aleatorios arrojando datos satisfactorios y cumpliendo con las densidades mínimas sugeridas.

Luego de terminada la base se procede a hacer el pertinente riego de ligante asfáltico sobre toda la superficie de la vía, para la posterior aplicación de la carpeta asfáltica, donde se toma la temperatura con que viene la mezcla de planta, que debe de estar por encima de los 110 grados centígrados.

Regada la carpeta de 0.15m de espesor con una finisher, se procede a la compactación através de un rodillo vibratorio y un compactador neumático que dará su terminado.

Una de las ventajas que tuvo esta vía, fue que la construcción estuvo respaldada por unos días soleados sin que tuviera atrasos por lluvias, en comparación con a la autopista simón Bolívar que a pesar de que su reconstrucción era parcial y sencilla se demoró más tiempo.

A la una de la tarde del 22 de noviembre del 2008, debido a las buenas condiciones que presenta este día, se comienza con la pavimentación del carril paralelo al coliseo en la autopista Simón Bolívar, esta obra se ve un poco atrasada, ya que las condiciones climáticas no han sido muy favorables, por la cantidad de precipitaciones que se han presentado en la ciudad de Santiago de Cali, aplazando la construcción de esta vía, por eso en este día se decide trabajar toda la noche hasta terminar la vía, para la inauguración del los Juegos Nacionales.





***Fresado en los dos carriles de la autopista Simón Bolívar Aplicación de Ligante asfáltico***

En la evaluación de dicho pavimento se dictaminó que estructuralmente se encuentra en buenas condiciones, la recomendación dada fue de solo fresar y colocar un tendido de mezcla asfáltica de 0.15 m. En algunos lados se implementó un manto geotextil REPAC el cual es el encargado de aislar y no dejar reflejar la fisura producida en la carpeta vieja, para que esta no salga en la nueva.

La interventoría es la encargada de tomar temperaturas las cuales tiene que ser superiores a los 110 grados centígrados en la mezcla asfáltica antes de ser regada.



***Implementación de geotextil Riego nivelado de asfalto, más compactación y terminado***

Luego de su riego con la finisher, se procede a la compactación por medio de un rodillo vibratorio y su terminación con un compactador neumático, en el transcurso de la construcción de esta carpeta asfáltica no se tuvieron inconvenientes y este carril fue terminado para el día de la inauguración.

El carril contrario no tuvo la misma suerte, debido a que las condiciones climáticas no permitieron la correcta construcción aplazando casi en 10 días su construcción.

Los aplazamientos en la conformación de esta carpeta, fueron dados debido a que en un comienzo se perdieron 36m<sup>3</sup> de mezcla asfáltica por enfriamiento, ya que el clima no fue propicio en esos días para hacer la aplicación correcta de la mezcla, entonces la planeación de esta construcción se debía hacer con mas precaución para que el contratista no tuviera más perdidas y el trabajo fuera hecho correctamente, con los estándares de calidad exigidos en la construcción de un pavimento flexible.

### **3.6 SEGUIMIENTO EN LA INAGURACIÓN Y REVISIÓN DE ACTAS**

Terminado el aseo dentro del coliseo, la liga de lucha del VALLE comienza con el personal encargado de la logística a traer todo los equipos y adecuaciones pertinentes para la ambientación del sitio de jueces ,sala antidoping, sala de internet y zona de periodistas etc.

Las colchonetas para la plataforma se empiezan a instalar sin ningún problema con los mismos integrantes de la liga de lucha de la selección VALLE, estos ajustes fueron hechos un día antes de la inauguración.

La inauguración comienza con la apertura de los décimoctavos Juegos Nacionales a las 2 pm de la tarde del 23 de noviembre con el funcionamiento del coliseo sur.

La apertura de los deportes de gimnasia y combate es emprendida con la primera disciplina; Lucha Libre, que desencadena una serie de eventos de combates a cumplir en este evento, en un transcurso de 15 días, en donde se espera una buena asistencia de público.

La sala de internet es de uso exclusivo de los deportistas y comienzan con su funcionamiento en condiciones normales, esta albergará 13 computadores de última tecnología y tendrá una navegación con banda ancha de 2000Kb de velocidad. Uno de los primeros problemas presentados después de su inauguración, es el de una gotera continua que sale de la tubería sanitaria ubicada sobre la sala de internet, la cual preocupa a los organizadores de este evento, ya que el equipo es electrónico.

La interventoría conoce el problema y comunica a los técnicos sanitarios para que solucionen este imprevisto, el problema fue ocasionado por el golpe con una

pistola de fulminantes, causando un orificio por el rebote de un chaso, acto seguido se procede al sello del orificio con una mezcla de paternit.



**Inauguración 1<sup>era</sup> competencia**



**Sala de internet**



**Zona de calentamiento**

Corregido este percance, la interventoría empieza a supervisar y hacer un seguimiento detallado de la infraestructura del coliseo en funcionamiento, con el fin de encontrar imperfectos en las instalaciones y adelantarse a estos sucesos para su corrección, creando una lista de imprevistos dentro del coliseo sur, debido a que en este no se puede trabajar en su parte interior por ordenes de Coldeportes estos se dejan para su solución dependiendo del caso a tratar.

<b>Ubicación</b>	<b>Observación</b>
1. Cuarto de voz y datos debajo de la rampa PMR norte coliseo sur.	Retiro de sobrantes de formaleta en triplex de cielo raso e instalación de puerta.
2. Columnas en los ejes 5-D, 5-E, 5-F.	Limpieza de columnas.
3. Baño PMR segundo piso coliseo sur.	Faltan dos piezas de enchape
4. Baños segundo piso coliseo sur cuadrante eje 3-4 G-H.	Adecuación de válvula de cierre de 1¼"
5. Baños segundo piso coliseo sur cuadrante eje 3-4 F-G.	Pega de taza de sanitario

**Tabla 4**

Dando una solución inmediata al punto 4, aprovechando la ausencia de público en horas de la noche, para el cierre total de la tubería de agua potable en el coliseo sur e instalando la válvula de cierre de 1¼".

El punto 5 de la lista de imprevistos se solucionó en horas de la mañana con la pega de la taza y el aislamiento de este baño al público, los demás fueron aplazados para después de terminados los juegos.

El triángulo de la parte norte del coliseo sur, se adecúa de tal manera que queda como un sitio de calentamiento y descanso para los deportistas de este evento.

Nota: hay trabajos que se siguen en los exteriores del coliseo sur sin ningún problema como lo es la pavimentación de la autopista, terminación de andenes etc.

Consumado los Juegos Nacionales se procede en los días comprendidos entre el 4 y 13 de diciembre, la empresa arcotecho efectúa cambios de tercetas con irregularidades en el coliseo norte, debido a unas observaciones presentadas por la interventoría en el día 1 de noviembre del 2008.

Luego en la semana comprendida de 15 al 20 de enero, además de terminar con la reja de encierro del coliseo y el cambio de algunas canales, se procede a sacar las cantidades de obra, para la respectiva corrección de las actas de cobro presentadas por los constructores, que servirán de liquidación en la primera parte del proyecto, por eso el grupo de interventoría tiene que hacer las cosas claras y precisas para que no haya inconvenientes jurídicos a futuro y se pueda liquidar esta primera parte del proyecto.

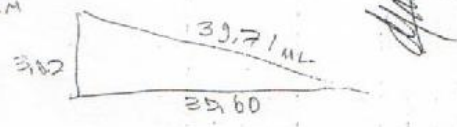
A continuación mostraremos un modelo de acta de cobro.

UNION TEMPORAL INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA										
FECHA	DD	MM	AA	2008	CORTE N°	ELABORÓ	RESIDENTES DE OBRA E INTERVENTORIA			
OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCION COLISEO DE PRACTICAS Y DE COMBATES MARIANO RAMOS CALI									
INTERVENCIÓN	ARQ. JORGE PLAZAS									
CONTRATISTA	MT 0.0.0	MT 0.0.0	900.1B1.25B-3	CONTRATO N°	FM-COLCO285JGND12007					
ITEM	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO	CODIGO	UNID.	M3	UBICACIÓN	MARIANO RAMOS COLISEO SUR				
CANTIDAD	DESCRIPCION	UBICACIONES	LARGO	ANCHO	ESPESOR	DIMENSIONES				
						CANTIDAD (M3)				
1	RAMPA DE EVACUACION DE EMERGENCIA COL SUR	E/E A-4-9								337.92
OBSERVACIONES:						Subtotal	337.92			
						Vienen	TOTAL			
						Interventor: HENRY HERNANDEZ				
						Mat. Profesional: 020200133 OHG				

Director de obra: GERMAN GIRALDO  
 Mat. Profesional: 11646 CHD

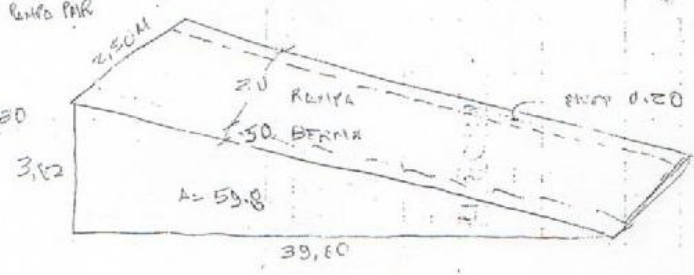
*[Handwritten signature]*

RAMPA: SUR-SUR  $\alpha = 18,7^\circ$  ( $\sin 18,7^\circ = 0,32$ )  
 $\sin 18,7^\circ = 0,32 \rightarrow 0,32 \times 18,7 = 6,0$   
 $L = 2,6 + 1,6 + 0,6 \rightarrow 1,6 + 2,6 + 1,6 + 6 = 30,60 \text{ M}$   
 $H = 2,85 + 0,17 = 3,02 \text{ M}$



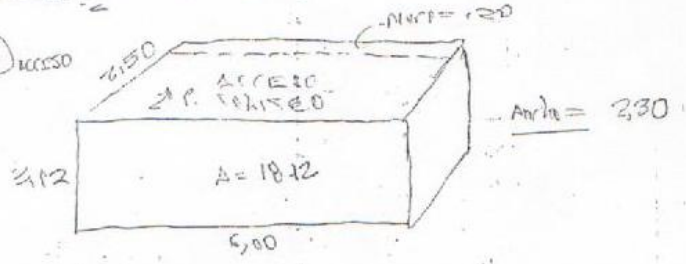
$\rightarrow$  AREA (1) RAMP

Area =  $2,50 \times 0,20 = 0,50$



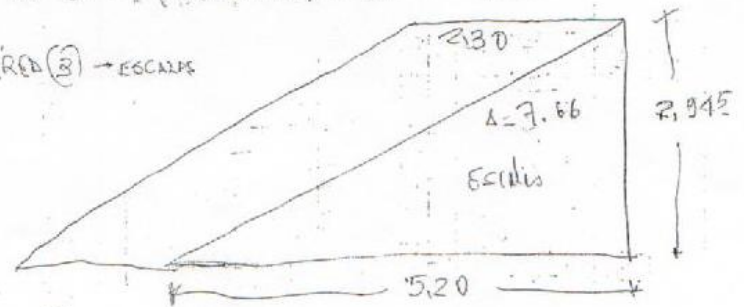
Vol. (1) =  $\frac{(30,60 + 30,71) \times 3,02}{2} \times 0,20 = 137,53 \text{ m}^3$

$\rightarrow$  AREA (2) KURSI



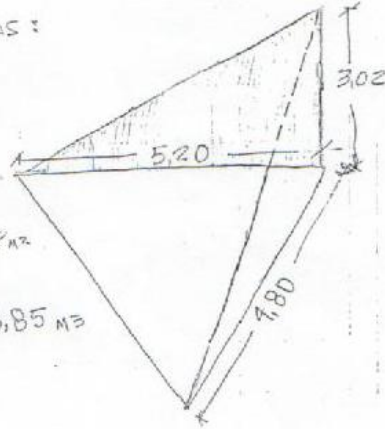
Vol. (2) =  $(5,00 \times 3,12) \times 2,30 = 41,68 \text{ m}^3$

AREA (3)  $\rightarrow$  ESCALIER



Vol. (3) =  $\frac{(2,945 \times 5,20)}{2} \times 2,30 = 17,61 \text{ m}^3$

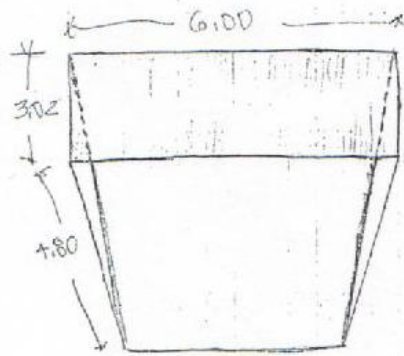
AREA (4) TANGKAP DE. ECUCLAS :



$$\text{Area}_{\Delta} = \frac{(5.20 + 3.02)}{2} = 7.852 \text{ m}^2$$

$$\text{Vol. (4)} = \frac{7.852 \times 4.80}{2} = 18.85 \text{ m}^3$$

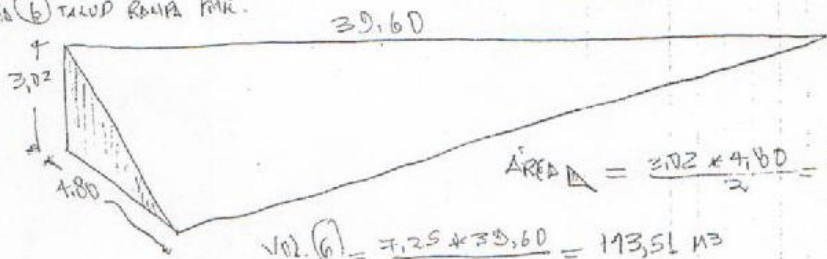
AREA (5) TANGKAP DE. ACCESO :



$$\text{Area}_{\square} = 3.02 \times 6.00 = 18.12 \text{ m}^2$$

$$\text{Vol. (5)} = \frac{18.12 \times 4.80}{2} = 43.49 \text{ m}^3$$

AREA (6) TANGKAP RAMP. PAKI.



$$\text{Area}_{\Delta} = \frac{3.02 \times 39.60}{2} = 7.25 \text{ m}^2$$

$$\text{Vol. (6)} = \frac{7.25 \times 4.80}{2} = 17.35 \text{ m}^3$$

Volumen total Rellano (di (Pa (6)) = (16.60 m<sup>3</sup> + 17.35 m<sup>3</sup> + 17.61 m<sup>3</sup> + 18.85 + 43.49 + 143.51 = 402.67 m<sup>3</sup>)

$$137.53 \text{ m}^3 + 41.68 \text{ m}^3 + 17.61 \text{ m}^3 + 18.85 + 43.49 + 143.51 = \underline{\underline{402.67 \text{ m}^3}}$$



## Plastocrete® DM

### Impermeabilizante integral para concreto

<b>DESCRIPCION</b>	<b>Plastocrete DM</b> es un aditivo líquido color café oscuro, reductor de agua con acción impermeabilizante. No contiene cloruros.
<b>USOS</b>	Para la elaboración de concreto de baja permeabilidad y durable en la construcción de tanques, depósitos, sótanos, muros enterrados, cimentaciones, plantas de tratamiento, y todo tipo de obras hidráulicas. <b>Plastocrete DM</b> tiene acción plastificante sobre la mezcla, facilitando la colocación y el vibrado del concreto. Se puede aprovechar su efecto plastificante para reducir hasta en un 8% el agua de amasado de acuerdo con el asentamiento requerido.
<b>VENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce notablemente la permeabilidad del concreto por su doble efecto de reducción de agua e inclusión de aire.</li> <li>• Incrementa la manejabilidad de la mezcla, facilitando su colocación y compactación.</li> <li>• Disminuye el riesgo de hormigueros en el concreto de estructuras esbeltas.</li> <li>• Reduce en una buena porción el agua de amasado de la mezcla.</li> <li>• Aumenta las resistencias mecánicas a todas las edades.</li> <li>• Disminuye la permeabilidad y aumenta la durabilidad del concreto por la reducción de agua y la inclusión de aire.</li> <li>• Reduce notablemente la segregación del concreto durante su transporte.</li> <li>• Disminuye considerablemente la exudación y contracción del concreto, así como su desecamiento superficial en estado plástico.</li> <li>• Facilita la colocación y mejora notablemente el acabado del concreto.</li> </ul>
<b>MODO DE EMPLEO</b>	Adicionarlo a la mezcla, disuelto en la última porción del agua de amasado, durante la elaboración del concreto o directamente al agua de amasado, preferiblemente antes de incorporar el cemento y los áridos. <b>Dosificación:</b> <b>Plastocrete DM</b> se dosifica al 0,5% del peso del cemento de la mezcla. Para un bulto de cemento de 50 kg se emplean 250 g de aditivo (234 ml aproximadamente).
<b>DATOS TECNICOS</b>	<b>Plastocrete DM</b> cumple normas ASTM C-494, e Icontec 1299 como aditivo tipo A y ASTM C-260 como incorporador de aire. Densidad: 1,06 kg/l +/- 0,03 kg/l.
<b>PRECAUCIONES</b>	Los resultados óptimos se obtienen cuando los componentes que intervienen en la preparación del concreto cumplen con las normas vigentes. Dosificar por separado cuando se usen otros aditivos en la misma mezcla. La elaboración de concreto de baja permeabilidad es un proceso que requiere especial atención en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La distribución granulométrica y la limpieza de los agregados.</li> <li>• La dosificación, mezclado, transporte, colocación, vibrado, y curado del concreto.</li> </ul>

**Sika**®

- El contenido de agua de la mezcla el cual debe ser lo más bajo posible. Se recomienda una relación agua/cemento menor de 0,5.
- El curado del concreto, el cual debe extenderse por lo menos a 7 días. Usar para una completa protección membranas curadoras (**Antisol**).

**MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección en su manipulación.  
Consultar Hoja de Seguridad del producto.

**PRESENTACION**

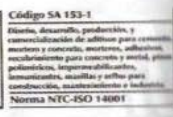
Plástico: 4,5 kg  
Plástico: 20 kg  
Tambor: 230 kg o a granel.

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE**

Un (1) año en sitio fresco y bajo techo, en su envase original bien cerrado. Para su transporte deben tomarse las precauciones normales para productos químicos.

**CODIGOS R/S**

R: 22/25  
S: 26



HOJA TECNICA  
 Versión: 07/2007  
 Sika-101 Mortero

## Sika®-101 Mortero

Recubrimiento impermeable

<b>DESCRIPCION</b>	<b>Sika-101 Mortero</b> es un recubrimiento impermeable, elaborado con base en cemento.
<b>USOS</b>	<p>Para impermeabilizar:                      Tanques de agua potable, piscinas, albercas, alcantarillados, muros de contención, sótanos, fosos de ascensores, fachadas, cimientos, sobrecimientos, canales, etc.</p> <p>Para restaurar y proteger:                      Fachadas, culatas, muros exteriores e interiores de todo tipo de edificaciones y obras civiles.</p>
<b>VENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento cementoso que no permite el paso de la humedad.</li> <li>• Permite que la superficie respire. No es barrera de vapor.</li> <li>• Resistente a la intemperie.</li> <li>• Fácil de aplicar y mantener.</li> <li>• Pueden lograrse texturas variadas de acuerdo al tipo de aplicación.</li> <li>• Puede utilizarse en contacto con agua potable.</li> <li>• En superficies sin poros se puede aplicar directamente sin pañetar.</li> </ul>
<b>MODO DE EMPLEO</b>	<p><b>Preparación de la superficie:</b>                      La superficie a proteger debe estar rugosa, sana y limpia (libre de polvo, pintura, grasa u otras sustancias extrañas). Corte los trozos de alambre, varillas, clavos o madera que puedan estar embebidos en el concreto. Antes de la aplicación del producto se debe saturar completamente la superficie con agua, evitando empozamientos.</p> <p><b>Preparación del producto:</b>                      Sacuda la bolsa en todas las direcciones para homogeneizar el producto. Mezcle 3 partes de <b>Sika-101 Mortero</b> con una parte de agua limpia (en volumen). Una bolsa de 10 kg requiere 2.5 litros de agua aproximadamente. En un recipiente limpio, de boca ancha, coloque la cantidad de agua indicada y adicione gradualmente el <b>Sika-101 Mortero</b>, agite manualmente con un mezclador de madera 10 minutos aproximadamente o con un taladro de bajas revoluciones durante 5 minutos, hasta obtener una mezcla uniforme de consistencia pastosa y exenta de grumos. Deje reposar la mezcla entre 5 y 10 minutos. Si una brocha colocada dentro de la mezcla permanece en posición vertical, se considera que el producto tiene la consistencia adecuada para su aplicación.</p> <p>Para mejorar la adherencia del <b>Sika-101 Mortero</b>, utilice como líquido de amasado una dilución de <b>SikaLátex</b> en agua (1:3). Efectúe un parche de ensayo. Utilice la dilución <b>SikaLátex</b> solamente en la primera capa.</p> <p><b>Aplicación del producto:</b>  <b>Sika-101 Mortero</b> se aplica con una brocha o cepillo de fibra, lana metálica, de madera o esponja. Para aplicaciones con textura rugosa utilice una marmolinera o un compresor de baja presión.</p>



Aplique el **Sika-101 Mortero** como una capa densa, no como una película delgada de pintura; repártalo uniformemente, conservando el sentido de la aplicación para lograr un buen acabado. Se deben aplicar dos (2) capas de producto, la segunda capa se aplica después de 12 horas de haber aplicado la primera.

Para obtener un mejor curado, humedezca el **Sika-101 Mortero**, 3 o 4 horas después de haberlo aplicado.

**Consumo:**

Aproximadamente 2 kg/m<sup>2</sup> para las dos capas, dependiendo de la rugosidad de la superficie (1 kg/m<sup>2</sup>/capa de 0.5 mm de espesor).

<b>DATOS TECNICOS</b>	Colores:	Blanco y gris
	Densidad de la mezcla:	2,3 kg/l aprox.
	Espesor mínimo:	1 mm en dos capas
	Temperatura mínima:	5°C

<b>PRECAUCIONES</b>	No utilice el <b>Sika-101 Mortero</b> para impermeabilizar placas o superficies con movimiento. Si la mezcla pierde manejabilidad por resecamiento, agregue un poco de agua y mezcle nuevamente. Superficies muy lisas deben hacerse rugosas por cualquier medio mecánico para garantizar la adherencia del producto. En tanques, la superficie tratada con el producto puede dar-se al servicio dos (2) días después de aplicar la última capa (El producto por ser con base en cemento, puede generar cambios de ph en el agua almacenada, por consiguiente se debe proceder a lavados sucesivos para neutralizar el ph). Si se usa <b>SikaLátex</b> para mejorar la adherencia del producto, espere 7 días antes de llenar el tanque. Cuando no utilice la totalidad del producto, cierre bien la bolsa y almacénela en un lugar seco. No aplique <b>Sika-101 Mortero</b> en superficies sometidas a agresiones químicas, ni lo aplique por debajo de los 5°C. El producto aplicado en fachadas no es uniforme en el color, en obras donde se requiera uniformidad y estabilidad de color, aplicar <b>SikaColor C</b> .
---------------------	--

<b>MEDIDAS DE SEGURIDAD</b>	Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes, gafas de protección y respiradores para polvos en su manipulación. Consultar Hoja de Seguridad del producto.
-----------------------------	---

<b>PRESENTACION</b>	Bolsa: 2 kg Bolsa: 5 kg Bolsa: 10 kg Bolsa: 25 kg
---------------------	--

<b>ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE</b>	El tiempo de almacenamiento es de seis (6) meses, sobre estibas de madera, en lugar seco, bajo techo, en su empaque original, bien cerrado. Transportar en vehículos cerrados protegidos de la humedad y la lluvia
------------------------------------	--

<b>CODIGOS R/S</b>	R: 38 S: 2/7/8/13/20/21/22/24/25/26/29/37/45/46
--------------------	--



Responsabilidad Integral

Código No. 033 - 1  
Diseño, desarrollo, producción y comercialización de aditivos para cemento, mortero y concreto, morteros, adhesivos, recubrimientos para concreto y metal, plomo polimerizado, impermeabilizantes, sellantes, masillas y sellos para construcción, mantenimiento e industria.  
Norma NTC-ISO 9001:2000



Código SA 153-1  
Diseño, desarrollo, producción y comercialización de aditivos para cemento, mortero y concreto, morteros, adhesivos, recubrimientos para concreto y metal, plomo polimerizado, impermeabilizantes, sellantes, masillas y sellos para construcción, mantenimiento e industria.  
Norma NTC-ISO 14001



CERTIFICADO DE CALIDAD  
Norma NTC-ISO 9001:2000

HOJA TECNICA  
 Versión: 07/2007  
 Sikadur-32 Primer

## Sikadur®-32 Primer

Puente de adherencia de concreto fresco a endurecido

<b>DESCRIPCION</b>	Es un adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes. Garantiza una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido.
<b>USOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como puente de adherencia para la pega de concreto fresco a concreto endurecido.</li> <li>• Como ayuda a la adherencia de un mortero o concreto nuevo o de reparación a un sustrato de concreto para lograr una pega permanente que no sea afectada, en condiciones de servicio, por la humedad ó agentes agresores (durabilidad).</li> <li>• Como imprimante de alta adherencia para recubrimientos epóxicos sobre superficies de concreto absorbentes, húmedas o metálicas secas.</li> <li>• Como imprimante del <b>Sikaflex-1a</b> y <b>Sikaflex-11FC</b> en los casos en que lo requieren.</li> <li>• Para anclajes y rellenos.</li> <li>• Como capa impermeable y barrera de vapor de agua en los casos que se requiera.</li> </ul>
<b>VENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insensible a la humedad.</li> <li>• Excelente adherencia a superficies húmedas.</li> <li>• Forma barrera de vapor</li> <li>• Fácil de aplicar.</li> <li>• Altas resistencias mecánicas.</li> <li>• Libre de solventes.</li> <li>• No presenta contracción.</li> <li>• Disponible en dos versiones de curado (normal y lento).</li> </ul>
<b>MODO DE EMPLEO</b>	<p><b>Preparación de la superficie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concreto, mortero, asbesto-cemento, piedra: La superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas.</li> </ul> <p><b>Método de limpieza:</b></p> <p>Chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero, hierro: La superficie debe estar seca y libre de contaminación de grasas, aceites, oxidación, cascarilla de laminación.</li> </ul> <p><b>Método de limpieza:</b></p> <p>Chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora. (Limpiar hasta metal blanco de acuerdo con los patrones de la Norma Sueca Sa 3 o Norma Americana SSP - SP5).</p> <p><b>Preparación del producto:</b></p> <p>Los dos componentes vienen en distintos colores para facilitar el control sobre la homogeneidad de la mezcla. Verter completamente el Componente B sobre el Componente A y mezclar con taladro de bajas revoluciones (máximo 400 r.p.m.) o manualmente, hasta obtener una mezcla de color uniforme.</p>



**Aplicación:**

Por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre ellas fuertemente con una brocha de cerdas cortas.

**Nota:** Colocar el concreto fresco mientras el **Sikadur-32 Primer** esté pegajoso, según tabla:

**Versión normal**

a 10°C = máximo 5 horas  
a 20°C = máximo 3 horas  
a 30°C = máximo 1 hora

**Versión lenta**

a 20°C = máximo 9 horas  
a 30°C = máximo 6 horas  
a 40°C = máximo 3 horas

Si el producto se ha secado se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial. Las herramientas se limpian con **Colma Limpiador** cuando el producto aún este fresco. El producto endurecido se puede retirar únicamente por medios mecánicos. Lave las manos con agua y jabón al terminar la aplicación.

**Consumo:**

Entre 400-600 g/m<sup>2</sup> dependiendo de la rugosidad de la superficie. Para Rugosidades excesivas el consumo puede aún ser mayor. En caso de dudas sobre el consumo se recomienda hacer ensayos previos.

**DATOS TECNICOS**

Cumple norma ASTM C-881-90, tipo II, Grado 2, clase B y C.

Color: Gris Claro  
Consistencia: Viscosa media  
Densidad: Aprox. 1,40 kg/l  
Relación de la mezcla: en peso y en volumen A: B = 2: 1  
Vida en el recipiente: Versión normal  
Tiempos aproximados: 3 kg a 10°C = 80 min  
a 20°C = 40 min  
a 30°C = 15 min  
Versión lenta: 3 kg a 20°C = 90 min  
a 30°C = 45 min  
a 40°C = 30 min  
Resistencias mecánicas: (7 días a 21°C) Versión Normal  
Compresión(ASTM D 695): 740 kg/cm<sup>2</sup>  
Adherencia a la tensión (ASTM C 1583): >30 kg/cm<sup>2</sup> (falla el concreto)  
Módulo de elasticidad (ASTM D 695): 17000 kg/cm<sup>2</sup>  
Absorción de agua (ASTM D 570): 0.45% a 1 día.  
Temperatura de deflexión HDT (ASTM D 648): 36,7°C

Resistencias mecánicas: (7 días a 21°C) Versión Lenta  
Compresión(ASTM D 695): 720 kg/cm<sup>2</sup>  
Adherencia a la tensión (ASTM C 1583): >30 kg/cm<sup>2</sup> (falla el concreto)  
Módulo de elasticidad (ASTM D 695): 11000 kg/cm<sup>2</sup>  
Absorción de agua (ASTM D 570): 0.43% a 1 día.  
Temperatura de deflexión HDT (ASTM D 648): 36,9°C  
Límites de aplicación:  
Temperatura del sustrato: Mínima: 5°C Máxima: 40°C  
En anclajes el diámetro del hueco es menor o igual a 1.5 veces el diámetro del perno o varilla, con espesor mínimo de la pega de 1.6 mm.

**PRECAUCIONES**

El **Sikadur-32 Primer** contiene endurecedores que son nocivos antes del curado final del producto.

El **Sikadur 32 Primer** no reemplaza el uso de conectores en labores de reforzamiento estructural. En caso de requerirse conectores o refuerzo que atraviese la línea de pega de acuerdo con los esfuerzos esperados un ingeniero



calculista o el responsable del diseño definirá su número, dimensiones y posición en la estructura.  
No se debe aplicar soldadura a elementos metálicos pegados con el adhesivo epóxico ya que seguramente se sobrepasará la temperatura máxima admisible de servicio del adhesivo, con daños del mismo y falla en la pega.

**MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección para su manipulación, aplicar en lugares ventilados y cambiarse ropas contaminadas. Evite inhalar los vapores. Consultar Hojas de Seguridad del producto a través del departamento técnico.

**PRESENTACION**

Unidad: 1,0 kg y Unidad: 3,0 kg

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE**

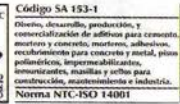
El tiempo de almacenamiento es de (1) año en su envase original bien cerrado, en lugar fresco y bajo techo. Transportar con las precauciones normales para productos químicos.

**CODIGOS R/S**

R: 20/21/22/38/42/43  
S: 2/3/7/9/13/15/20/21/23/24/25/26/27/29/36/38/39/41/45/46



Responsabilidad Integral



HOJA TECNICA  
Versión: 07/2007  
Sikafluid

## Sikafluid

Fluidificante para mezclas de concreto

DESCRIPCION	<b>Sikafluid</b> es un aditivo líquido para concreto, color café, que permite la obtención de mezclas fluidas sin el empleo de agua en exceso, además mejora las resistencias a todas las edades y disminuye la permeabilidad.
USOS	<b>Sikafluid</b> tiene tres usos: <b>Como plastificante:</b> Para la obtención de mezclas fluidas: adicionado a una mezcla de concreto se consigue incrementar el asentamiento, facilitando su colocación. <b>Como reductor de agua:</b> Al adicionarlo a la mezcla de concreto sin variar el asentamiento, reduce agua, incrementando a su vez la resistencia. <b>Como economizador de cemento:</b> El incremento en resistencia se puede aprovechar reduciendo cemento y logrando así mezclas más económicas.
VENTAJAS	El <b>Sikafluid</b> proporciona las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none"><li>- Mejora considerablemente la manejabilidad de la mezcla.</li><li>- Facilita la colocación.</li><li>- Reduce el tiempo de fundida del concreto.</li><li>- Disminuye la permeabilidad de la mezcla.</li><li>- Incrementa las resistencias.</li><li>- Mejora el acabado de los concretos.</li></ul>
MODO DE EMPLEO	Añadir <b>Sikafluid</b> a la mezcla de concreto con el agua de amasado. <b>Dosificación:</b> Para concreto fluido: 250 gr. por bulto de cemento de 50 kg. Para concreto muy fluido: 500 gr. por bulto de cemento de 50 kg.
PRECAUCIONES	Si se adiciona <b>Sikafluid</b> a mezclas de alto asentamiento se puede presentar segregación, por esto es necesario reducir el agua el agua de amasado para evitar este fenómeno. La eficiencia del producto se reduce al agregar <b>Sikafluid</b> a concretos con bajos asentamientos. El uso de concreto fluido demanda un especial cuidado en el sellado de las formaletas para evitar la pérdida de pasta. Dosificar por separado cuando se usen otros aditivos en la misma mezcla. Por ejemplo <b>Sikaset-L</b> ó <b>Plastocrete 169 HE</b> . El curado del concreto con agua y/o <b>Antisol</b> antes y después del fraguado es indispensable.
DATOS TECNICOS	<b>Sikafluid</b> cumple con las normas ASTM C- 494, ASTM C- 1017 y NTC 1299 como aditivo tipo F. Densidad 1.2 kg./l

Construcción

**Sika**®



**MEDIDAS DE SEGURIDAD** Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección en su manipulación. Consultar hoja de seguridad del producto. Manténgase fuera del alcance de los niños.

**PRESENTACION**

Presentación	Alcanza para
1.0 kg	2 a 4 Bultos de cemento de 50 kg
5.5 kg	11 a 22 Bultos de cemento de 50 kg
25.0 kg	50 a 100 Bultos de cemento de 50 kg

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE** Un (1) año en sitio fresco y bajo techo, en su envase original, bien cerrado. Para su transporte deben tomarse las precauciones normales para productos químicos.

**CODIGOS R/S** R: 22/25  
S: 26



Responsabilidad Integral

Código No. 033 - 1  
Diseño, desarrollo, producción y comercialización de aditivos para concreto, morteros y albañilería.  
Adhesivos, desengrasantes para concreto y metal. Flujos para concreto.  
Impregnaciones.  
Productos para el mantenimiento de concreto y metal.  
Norma NTC-ISO 9001:2000



Código SA 153-1  
Diseño, desarrollo, producción y comercialización de aditivos para cemento, morteros y concreto, morteros, adhesivos, recubrimientos para concreto y metal, pisos poliméricos, impermeabilizantes, impermeabilizantes, masillas y otros para construcción, mantenimiento e industria.  
Norma NTC-ISO 14001



Sikalisto Resane

## Sikalisto® Resane

Mortero listo impermeable multiusos  
para el hogar

### DESCRIPCION

Es un mortero listo compuesto por cemento, arena limpia, especialmente gradada, con aditivos impermeabilizantes y estabilizadores.

### USOS

**Sikalisto Resane**, se usa para:

- Elaborar resanes y arreglos en el mantenimiento de la edificación y vivienda.
- Efectuar pequeñas reparaciones en la vivienda, la edificación y la construcción.
- Resanar regatas y tapar huecos cuando se instalan tuberías.
- Pegar ladrillos, bloques, piedras.
- Elaborar pañetes impermeables y de buena calidad (en jardineras, tanques de agua, etc.)
- Elaborar pegas y rellenos en mampostería estructural.
- Reparación de huecos, baches y pérdidas de sección en pisos de viviendas, edificaciones y parqueaderos.

### VENTAJAS

- Listo para usar (predosificado).
- Permite tener áreas de trabajo más aseadas y un mínimo desperdicio de producto.
- Impermeable.
- Gracias a la versatilidad y fácil manejo de su empaque, los trabajos de resanes y pañetes impermeables se pueden hacer en las diferentes zonas y pisos de un edificio.
- Calidad constante y uniforme con mínimo riesgo de falla.
- Fácil de usar.
- Limpieza y comodidad en la preparación.
- Disminuye el desperdicio de materiales.
- Diferentes presentaciones de acuerdo con la necesidad.
- Amplia red de distribución.
- Respaldo de marca

### MODO DE EMPLEO

#### Preparación de la superficie:

La superficie debe estar firme, sana y limpia (libre de grasa, polvo, lechada de cemento u otras materias extrañas). Antes de la aplicación del producto humedezca la superficie con agua evitando empozamientos.

Para mejorar la adherencia con la base, aplique una lechada con **SikaLátex** (1 volumen de **SikaLátex**, 1 volumen de agua y **Sikalisto Resane** en la cantidad necesaria para lograr una consistencia de pintura espesa.

#### Preparación del producto:

Mezcle **Sikalisto Resane** con agua hasta obtener una mezcla con la consistencia deseada, uniforme y libre de grumos. Deje reposar la mezcla preparada durante 5 minutos. Use la menor cantidad posible de agua.

**Aplicación:** Humedezca la superficie y aplique **Sikalisto Resane** como un mortero tradicional.

Construcción

**Sika**®

Curar rociándole agua al producto aplicado, aproximadamente una hora después de acabado el trabajo.

**Consumo:**

Como mortero de pega o de resane, para un litro de relleno: 1,9 kg  
Como pañete impermeable, para un m<sup>2</sup> en 1 cm de espesor: 19 kg.

**Rendimiento**

Como mortero de pega o de resane:  
5.0 kg llenan 2.6 litros  
25.0 kg llenan 13.0 litros  
50.0 kg llenan 26.0 litros

Como pañete impermeable en 1 cm de espesor:

5.0 kg alcanzan para 0.25 m<sup>2</sup>  
25.0 kg alcanzan para 1.30 m<sup>2</sup>  
50.0 kg alcanzan para 2.60 m<sup>2</sup>

**DATOS TECNICOS**

Mortero clasificado bajo Norma ASTM C270: Tipo S  
Color: Gris  
Aspecto: Granulado  
Resistencia a compresión con una relación A/P de aprox. 0.13:  
24 horas: 40 kg/cm<sup>2</sup>  
3 días: 115 kg/cm<sup>2</sup>  
7 días: 140 kg/cm<sup>2</sup>  
28 días: 175 kg/cm<sup>2</sup>  
Temperatura mínima de aplicación: 5°C  
Para resistencias garantizadas de 2.500 psi, usar una relación agua/polvo de 0.12

**PRECAUCIONES**

Mezcle bien el mortero con el agua para evitar la separación inicial entre ellos, debida a los aditivos impermeabilizantes. Cuando no se utiliza la totalidad del producto, cierre bien la bolsa y almacénela en un lugar seco. Proteger la aplicación de la lluvia, durante las primeras horas. Tomar las precauciones normales de curado. Para usos en grandes áreas en pisos aplique **Sikalisto Piso**, con **Sikadur 32 Primer** como adherente, para espesor entre siete y dos centímetros. Para espesores menores consultar al departamento técnico de **Sika**.

**MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Producto alcalino. Utilizar guantes de caucho, gafas de protección y respiradores para polvos en su manipulación. Consultar hoja de seguridad del producto. Mantener fuera del alcance de los niños.

**PRESENTACION**

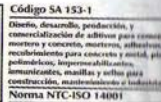
Bolsa: 5, 25 y 50 kg

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE**

El tiempo de almacenamiento es de seis (6) meses en sitio fresco y seco bajo techo, protegido de la humedad en su empaque original bien cerrado, sobre estibas. Transportar en vehículos cerrados y protegidos de la humedad.

**CODIGOS R/S**

R: 38  
S: 2/7/8/13/20/21/22/24/25/26/29/37/45/46



HOJA TECNICA  
 Versión: 07/2007  
 Sikaset L

## Sikaset®L

### Acelerante para concreto

<b>DESCRIPCION</b>	Aditivo líquido de color ámbar, con acción acelerante sobre el fraguado y el desarrollo de resistencias mecánicas del concreto.
<b>USOS</b>	<p><b>Sikaset L</b> debe usarse cuando se desee:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener concreto con altas resistencias a temprana edad.</li> <li>• Colocar concreto en ambiente frío.</li> <li>• Acelerar los fraguados inicial y final del concreto.</li> <li>• Dar rápidamente al uso una estructura.</li> </ul>
<b>VENTAJAS</b>	<p><b>Sikaset L</b> reduce los tiempos de desencofrado. Se obtienen resistencias más altas a temprana edad. Permite un pronto uso de estructuras nuevas. Contrarresta el efecto del frío sobre las resistencias y el fraguado. Aumenta los rendimientos en la prefabricación. Permite izar más pronto losas y vigas prefabricadas.</p>
<b>MODO DE EMPLEO</b>	<p><b>Sikaset L</b> viene listo para usar, agregándose al agua de amasado o directamente al concreto.</p> <p><b>Dosificación:</b>                  Dependiendo del grado de aceleramiento deseado, se dosifica del 1 al 3% del peso del cemento. De acuerdo con experiencias prácticas y como guía del uso del <b>Sikaset L</b> se puede decir que con una dosificación del 3% se obtienen resistencias mecánicas equivalentes a tres días, después de 24 horas y equivalentes a 7 días, después de 3 días. Este efecto puede variar con el tipo y la temperatura del cemento, como también con la temperatura ambiente. Concreto acelerado con <b>Sikaset L</b> debe curarse con <b>Antisol</b>. Recomendamos hacer ensayos previos para determinar la dosificación óptima en cada caso.</p>
<b>DATOS TECNICOS</b>	<p><b>Sikaset L</b> cumple Normas ASTM C-494 e Icontec 1299 como aditivo tipo C.</p> <p>Densidad: 1,3 kg/l aproximadamente                  Aspecto: Líquido color ámbar.</p>
<b>PRECAUCIONES</b>	<p>El uso de acelerantes exige un rápido y completo curado. Sobredosificación de <b>Sikaset L</b> causa efectos inesperados en la mezcla de concreto. No se debe usar para concreto pretensado, postensado o con elementos de aluminio embebidos, ya que contiene cloruros.</p>
<b>MEDIDAS DE SEGURIDAD</b>	<p>Manténgase fuera del alcance de los niños. Se recomienda usar anteojos protectores y guantes. En caso de salpicadura en los ojos, lávelos con abundante agua y consulte a un médico. En caso que lo requiera, solicite la hoja de seguridad del producto.</p>
<b>PRESENTACION</b>	5 kg , 25 kg, 230 kg o a granel



**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE**

El tiempo de almacenamiento es de un (1) año, contado a partir de su fecha de producción, conservado en sitio fresco y bajo techo, en su empaque original bien cerrado. Tomar las precauciones necesarias para el transporte de material corrosivo.

**CODIGOS R/S**

R: 21/22/25/36/38/43  
S: 2/20/21/23/24/25/26/27/36/39/46



Responsabilidad Integral

Código No. 033 - 1  
Oferta, desarrollo, producción y comercialización de aditivos y morteros para concreto, morteros, adhesivos, recubrimientos para concreto y metal, pautas poliméricas, impermeabilizantes, impermeabilizantes, resinas y selladores para construcción, mantenimiento e industria.  
Norma NTC-ISO 9001:2008



Código SA 153-1  
Oferta, desarrollo, producción, y comercialización de aditivos para cemento, morteros y concreto, morteros, adhesivos, recubrimientos para concreto y metal, pautas poliméricas, impermeabilizantes, impermeabilizantes, resinas y selladores para construcción, mantenimiento e industria.  
Norma NTC-ISO 14001



## SikaTop®-122

Mortero de reparación, modificado con polímeros,  
 consistencia no escurre.

<b>DESCRIPCION</b>	<b>SikaTop-122</b> es un mortero cementoso modificado con resina acrílica, de dos componentes, de consistencia pastosa, con altas resistencias mecánicas y gran adherencia al soporte, especialmente diseñado para reparaciones en elementos estructurales de concreto.
<b>USOS</b>	Como mortero de reparación o nivelación en estructuras de concreto, tales como: vigas, columnas, postes, graderías, pilotes, tuberías, etc. Especialmente indicado para reparaciones de gran espesor, en superficies verticales o sobre cabeza. Como recubrimiento de gran adherencia, impermeable, resistente al desgaste y con altas resistencias mecánicas para la protección, reparación y mantenimiento de obras hidráulicas, galerías y túneles. Para la reparación de pisos con altas exigencias mecánicas. Para juntas de albañilería de gran resistencia y relleno de hormigueros.
<b>VENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente adherencia al soporte</li> <li>• Rápido desarrollo de resistencias</li> <li>• Alta resistencia a la flexión y al desgaste</li> <li>• Alta resistencia al impacto</li> <li>• Es impermeable</li> <li>• No es corrosivo ni tóxico</li> <li>• Reforzado con fibras sintéticas</li> <li>• Su aplicación no requiere formaleta.</li> </ul>
<b>MODO DE EMPLEO</b>	<p><b>Preparación de la superficie:</b></p> <p><b>Concreto/Mortero:</b>                      La superficie debe estar rugosa, sana, limpia (libre de grasa, polvo, lechada de cemento u otras sustancias extrañas). Antes de la aplicación del producto se debe saturar la superficie con agua, evitando empozamientos.                      El perfil de la superficie debe ser mínimo tipo CSP-5 conforme a la Guía No. 03732 del ICRI. Conformación del área a reparar según recomendación de la Guía No. 03730 del ICRI.</p> <p><b>Acero de refuerzo:</b>                      El acero de refuerzo preferiblemente debe ser preparado por limpieza mecánica removiendo y retirando todos los vestigios de óxido. Grado de limpieza mínimo hasta grado comercial (SSPC-SP5).                      Cuando la corrosión ocurre en presencia de cloruros, el acero puede ser lavado con agua a alta presión después de la limpieza mecánica para retirar incrustaciones de sal remanentes. Para mejorar la adherencia del acero de refuerzo usar <b>SikaTop Armatec-110 EpoCem</b> ó <b>SikaTop Armatec 108</b> (consultar hoja técnica).</p> <p><b>Preparación del producto:</b>                      En un recipiente de boca ancha vierta primero el componente líquido (Modul A) luego el polvo (Componente B) en forma gradual durante la mezcla.</p>



Mezcle manualmente o con equipo mecánico (taladro de bajas revoluciones) hasta obtener una mezcla homogénea, exenta de grumos.

**Aplicación:**

El área de aplicación del **SikaTop-122**, debe ser imprimada previamente con una pequeña cantidad del mismo producto, frotándolo fuertemente contra la superficie con la mano enguantada. Espere entre cinco y diez minutos y proceda a la aplicación del producto (en capas sucesivas de máximo 2 cm) hasta completar el espesor deseado.

Después de aplicar una capa deje la superficie rugosa y espere aproximadamente 20 minutos antes de colocar la siguiente. El afinado se hace con llana metálica o de madera, según el acabado deseado.

**Como concreto:** verter el componente A en el recipiente mezclador, añadir el componente B mientras se mezcla, introducir el agregado en la cantidad deseada. Mezclar aproximadamente 3 minutos hasta obtener una consistencia uniforme. El agregado debe ser no reactivo (ASTM C-1260, C-227, C-289) limpio, bien gradado, saturado superficialmente seco, tener baja absorción y alta densidad y cumplir con ASTM C-33. No usar agregado calizo.

**Curado:**

Se hará inmediatamente después de la aplicación del **SikaTop-122** con **Antisol Blanco**. La limpieza de las herramientas se hace con agua mientras el producto esté fresco. Producto endurecido se retira por medios mecánicos.

**Consumo:**

Aproximadamente 6,6 kg/m<sup>2</sup> para el espesor mínimo de 3 mm. Aproximadamente 2,2 kg por cada litro de relleno.

**DATOS TECNICOS**

Aprobación para contacto con agua potable: Laboratoire d'Hygiene et de Recherche en Santé Publique 54515 Vandœuvre Les Nancy, Francia. Reporte 95 MAT NY 176.

Color: Gris Concreto

Densidad de mezcla: 2,2 kg/l aprox.

Proporción de la mezcla:

**SikaTop-122** clima frío A:B = 1: 6.5 (en peso)

**SikaTop-122** clima cálido A:B =1:5.8 (en peso)

Límites:

Espesor: En gran área mínimo 5 mm, máximo 5,0 cm, local (área < 0,25 m<sup>2</sup>) hasta 10 cm. Espesor de colocación por capa máximo 20 mm. Como concreto con agregado espesor mínimo de 25 mm ó mínimo tres veces el tamaño máximo del agregado. Para espesores mayores a 5 cm en gran área es más recomendable la colocación del concreto fluido de baja retracción o de concreto proyectado.

Resistencias mecánicas: a 28 días y 20°C:

Compresión(ASTM C 39): Clima frío: 450 kg/cm<sup>2</sup>

Clima cálido: 400 kg/cm<sup>2</sup>

Flexión (ASTM C 293): Clima frío: 75 kg/cm<sup>2</sup>

Clima cálido: 60 kg/cm<sup>2</sup>

Adherencia(ASTM C 1583): >30 kg/cm<sup>2</sup> (falla del concreto)

Adherencia(ASTM C 882): 120 kg/cm<sup>2</sup>

Puesta en servicio (pisos):

Tráfico peatonal: 2 días

Tráfico mediano: 4 días

Tráfico pesado: 8 días

Tiempo de manejabilidad de la mezcla: 30 minutos aprox.



**Sika**®

Temperatura mínima de la aplicación:	8°C
Módulo de elasticidad:	(a los 28 días - ASTM C 469):
Clima frío:	250.000 kg/cm <sup>2</sup>
Clima cálido:	210.000 kg/cm <sup>2</sup>
Retracción por secado:	(a los 28 días - ASTM C 157)
Clima frío:	0.061 %
Clima cálido:	0.07 %

La resistencia de adherencia a tensión del soporte preparado debe ser mínimo de 1.5 MPa.

**PRECAUCIONES**

El producto viene predosificado. No se debe agregar agua. Mezcle únicamente la cantidad de producto que pueda aplicar durante el tiempo de manejabilidad de la mezcla. Proteja el producto aplicado, de la lluvia durante 4 horas. Cuando las condiciones climatológicas lo requieran (baja humedad relativa, viento fuerte, sol) se extremarán las medidas de curado. En elementos de concreto con posibilidad de presencia permanente de humedad en el concreto (por humedad en el suelo, obras hidráulicas) reparadas con morteros **SikaTop 122** y que requieran la aplicación de un recubrimiento epóxico o de poliuretano (**Sikaguard, Sikadur, Sikafloor, Sika Uretano**), se debe colocar previamente sobre el **SikaTop 122** un mortero de bajo espesor epoxi-cemento (**Sikaguard 720 EpoCem, Sikafloor EpoCem**) para prevenir falla del recubrimiento. Las propiedades mecánicas del **SikaTop** cambian con la adición de agregado y dependen de la calidad y cantidad de agregado utilizado. Acondicionar el material entre 8°C y 20°C antes de su uso. Se debe respetar el espesor del recubrimiento del refuerzo especificado en el diseño.

**MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Manténgase fuera del alcance de los niños. En su manipulación usar guantes, gafas de protección y respiradores para polvos. Consultar Hoja de Seguridad del producto.

**PRESENTACION**

Clima cálido:  
Empaque predosificado de 27 kg  
Clima frío: Empaque predosificado de 30 kg

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE**

El tiempo de almacenamiento es de seis (6) meses en lugar fresco, seco y bajo techo, en su empaque original bien cerrado. Transportar en vehículos cerrados, protegidos de la humedad y la lluvia.

**CODIGOS R/S**

Comp. A R: 22 S: 37  
Comp. B R: 38 S: 2/7/8/13/20/21/22/24/25/26/29/37/45/46



Responsabilidad Integral



Código SA 153-1  
Diseño, desarrollo, producción, y comercialización de aditivos para cemento, mortero y concreto, morteros, adhesivos, recubrimientos para concreto y acrílicos, polímeros, impermeabilizantes, imprimadores, imprimadores, morteros y aditivos para construcción, mantenimiento e industria.





## CONCLUSIONES

1. En el diseño de la sobrelosa modificada del coliseo sur, se tuvieron en cuenta las normas de sismo resistencia colombianas, además de las interferencias arquitectónicas que se podrían presentar a lo largo de este proceso, entregando un control de calidad muy efectivo a la hora de enfrentar un imprevisto dentro de la obra.
2. En la parte hidráulica hubo algunos percances con respecto a la ubicación de tuberías, ya que estas incidieron en una nueva modulación de mampostería como corrección, solucionando eficazmente este problema.
3. Los pronósticos esperados por la viga cerchada WARREN fueron los pensados, minimizando el peso y mejorando la estética del coliseo sur, demostrando que es una opción muy buena a la hora de soportar un techo en forma de arco con luces largas entre columna y columna.
4. Las vigas prefabricadas cumplieron con el objetivo esperado, que fue de darle un método constructivo de montaje rápido y limpio dentro de los dos coliseos. Mientras que las in-situ presentaron una construcción lenta y menos efectiva comparadas con las prefabricadas.
5. Dentro del manejo de sistemas constructivos para gradas prefabricadas e in-situ, se observó que fue una buena combinación, debido a que no se presentó ninguna clase de retraso y percance dentro de las instalaciones, cumpliendo con los objetivos propuestos.
6. La corrección de las rampas PMR fueron ajustadas a los estándares de calidad que deben de ofrecer a las personas discapacitadas dentro del coliseo, para su correcta revisión y construcción, ofreciendo ventajas y comodidad al personal discapacitado.
7. La seguridad industrial desde el inicio de la obra fue un punto muy importante de control, en el cual se debería centrar toda la atención, debido

que aquí estaría la preservación de la seguridad de los trabajadores, y estaría controlado estrictamente por la interventoría, con charlas y capacitaciones dictadas por los entes de seguridad encargados.

8. Dentro de la producción e instalación del arcotecho se puede afirmar; que es un sistema fácil de implementar y estético, reduciendo en un gran porcentaje el peso de la cubierta esperado por el cambio de sistema de techo cerchado a uno autosoportado en forma de arco, a pesar de las fallas encontradas en su producción por la falta de control.
9. Los diseños aportados por la interventoría de los pisos del coliseo norte y sur, fueron ceñidos a las normas de construcción colombianas, que cumplieron con lo planeado y su control de calidad fue reflejado en su perfecta terminación.
10. La instalación de cortasol y paneles trascendió sin problema, obteniendo rendimiento y estética en su instalación, estos métodos constructivos dan elegancia en la fachada del coliseo, demostrando su veracidad a la hora de su implementación. Cumpliendo con los estándares de calidad exigidos por la interventoría dentro del proyecto.
11. La terminación de losas perimetrales del coliseo norte, cerrajería, puertas y ventanas en el coliseo sur, se efectúa dentro del tiempo estipulado, además del buen acabado mostrado en su construcción.
12. El diseño implementado en la iluminación, luego de terminada la instalación de lámparas, es un éxito, ya que cumple con la necesidad arrojada por el coliseo. Siendo cómoda para los espectadores y deportistas dentro de la instalación.
13. La implementación de accesorios para baños fue terminada en su totalidad, cumpliendo con la calidad exigida para su construcción y funcionamiento.
14. La culminación del techo modular, llenó las expectativas en cuanto a fácil instalación y estética, demostrando que es un elemento constructivo eficiente.

15. La construcción de andenes y zonas verdes, fue seguido según los diseños, estos fueron terminados en el tiempo planificado, seguido de un estricto control de calidad, para su posterior funcionamiento, realizando la estética del coliseo en general.
16. El parqueadero provisional, cumplió con los estándares mínimos de calidad en su construcción, además de solventar la necesidad de un espacio para el estacionamiento de vehículos dentro del coliseo, ya que dentro del proyecto en general no se planifico un parqueadero.
17. Las vías recuperadas alrededor del coliseo, cumplieron con lo esperado, mejorando la estética y calidad de vida de la comunidad que rodea este centro deportivo, además de seguir las normas de construcción y calidad emitidas por el INVIAS.
18. Involucrado en la elaboración de cotizaciones y subcontrataciones, tuve la experiencia de conocer y aplicar el conducto regular para la asignación de un trabajo específico a un subcontratista.
19. Con la materialización del proyecto Unidad Deportiva Mariano Ramos, se llevó a cabo la ejecución y control de obra por parte del cuerpo técnico de interventoría en el tiempo de pasantía.
20. El mayor énfasis de control de calidad en la obra, se hizo en primer lugar en la perfecta ubicación del acero, seguido de la correcta preparación del concreto en donde los ensayos de laboratorio a la compresión simple arrojaron resultados de 4500 PSI superando el diseño de mezcla que se encuentra en los 3000 PSI, sin presentar inconveniente alguno, las normas requeridas por el proyecto en su ejecución fueron apoyadas en su totalidad en los códigos de la construcción colombiana.
21. Hubo necesidad de correcciones y mejoramiento, por tanto se estudiaron planos para aprobar dichas modificaciones en rampas, muros, diseño de juntas etc. Esto se llevó a cabo através de un concenso de todos los integrantes de interventoría y constructores.

22. Se coordinó con los contratistas en reuniones semanales la planeación de obra, esto con el fin de buscar óptimos resultados en el rendimiento de la de la construcción de este proyecto, sin dejar de lado las posibles anomalías presentadas, para su oportuna corrección en los comités de obras implementados para la autorización de estas correcciones.
23. Se verificó el cumplimiento de las leyes referentes a la construcción, así como las normas que regulan la debida contratación de personal como los salarios y honorarios. La seguridad social se constato cada 7 días dándole una mayor importancia dentro de estas leyes, debido a los riesgos que presenta el personal dentro de las instalaciones es mayor.
24. En el informe se registraron diferentes actividades, logros, experiencias obtenidas en el tipo de trabajo realizado dentro del consorcio U.T.FOG para la experiencia como profesional de la ingeniería civil, que fueron realizados de acuerdo a un orden cronológico dentro de la duración de la obra.

## RECOMENDACIONES

1. Para evitar una nueva modulación de mampostería en cualquier otro tipo de construcción, se debe de tener un mejor control de calidad a la hora de la ubicación de la cimentación de las paredes, ya que estos errores se reflejaron, en la armonía que debería de llevar la tubería vs mampostería.
2. Debido al pandeo horizontal que sufrieron las dos vigas WARREN por la instalación del arcotecho, este efecto se pudo haber minimizado rigidizando más la sección de la viga, dándole más inercia al eje Y.
3. Para evitar los hormigueros dentro de las vigas in-situ en concreto con acelerante, se debe de manejar un correcto vibrado a lo largo de su fundición.
4. Los remates irregulares presentados en la unión de grada y grada prefabricada de espectadores, se puede evitar dando un mejor acabado en los filos a partir de la planta generadora de este elemento, mejorando la estética de la gradería del coliseo como tal.
5. Ya que las pendientes iniciales de las rampas no cumplían, se obligo a la materialización de un nuevo diseño, el cual se verá reflejado en una pérdida de tiempo que equivaldrá a un valor monetario, para eliminar este efecto al momento de planear un proyecto de tal envergadura, se debe de tener en cuenta; a qué tipo de personal va enfocado y que normativa la rige.
6. Dentro de los imperfectos de hundimiento en las piezas de cubierta en su producción e instalación, estos se pueden excluir, haciendo un control de calidad más estricto por parte de la empresa arcotecho, además de la implementación de una cuidadosa para evitar daños en la cubierta.
7. Para el funcionamiento correcto del coliseo en su totalidad, se necesita de la asignación de un espacio diferente al provisional de parqueo, que

satisfaga esta necesidad, debido a que mucha gente se dirigirá a este espacio deportivo en un vehículo.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **NORMAS EMCALI**

Normas Técnicas de Diseño de Energía, Construcción, Materiales y Obras Civiles, Mayo 2005.

### **NORMAS INVIAS**

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, Manual de Interventoría.

### **LIBRO**

RIVERA LÓPEZ, Gerardo A. Concreto Simple, Popayán (Colombia), Editorial Universidad del Cauca.

### **NORMAS NSR/98**

Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, Ley 400 del 97, Decreto 33 del 98, Decreto 34 del 99.

### **MANUAL TECNICO DE SIKA**

Manual de Productos SIKA S.A, Versión 2007.