



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

# APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN LA EJECUCION DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE FACHADAS E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

**Informe Final en la Modalidad de Pasantía**

LUCAS MATEO ESCOBAR PALACIO

**Director**

ING. CARLOS HERBERTY VELANDIA RODRIGUEZ

**Docente**

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

**Codirectores**

ING. FABIO ARTURO ESCOBAR GONZALEZ

Director de proyectos

ING. HERNAN JAIME ESCOBAR GONZALEZ

Gerente general

APLIKKA S.A.S.

**Bogotá D.C., mayo de 2023**

**Convenio de Cooperación:  
UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
– APLIKKA S.A.S.**

**APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE  
MANTENIMIENTO DE FACHADAS E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS**

**LUCAS MATEO ESCOBAR PALACIO**

**CONVENIO DE COOPERACION  
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS – APLIKKA S.A.S.  
FACULTAD TECNOLÓGICA  
TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES (Por ciclos  
propedéuticos)  
BOGOTÁ D.C.  
2023**

**APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE  
MANTENIMIENTO DE FACHADAS E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS**

LUCAS MATEO ESCOBAR PALACIO  
CC. 1000129346  
COD. 20201379099

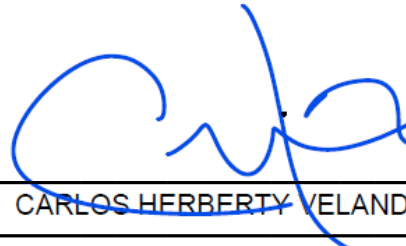
Informe Final en la Modalidad de Pasantía, para optar el título de  
Tecnólogo en construcciones civiles

Director

ING. CARLOS HERBERTY VELANDIA RODRIGUEZ  
Ing. Topográfico (U. Distrital)  
Esp. Diseño de vías, tránsito y transporte (U. Distrital)  
Mcs. (c) Ing. Civil (U. Distrital)

**CONVENIO DE COOPERACION  
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS – APLIKKA S.A.S.  
FACULTAD TECNOLÓGICA  
TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES (Por ciclos  
propedéuticos)  
BOGOTÁ D.C.  
2023**

## NOTA DE ACEPTACIÓN



CARLOS HERBERTY VELANDIA RODRIGUEZ

**Director de trabajo de grado**

**Jurado**

---

Bogotá D.C., mayo de 2023

## **AGRADECIMIENTOS ESPECIALES**

A la facultad tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, mi formación personal y profesional ha contado con la participación de muchos personajes, gracias a cada uno de ellos.

Al ingeniero Carlos Velandia, mi director de pasantía, quien apoyo mi proceso y me guió en la pasantía, también a los demás integrantes del equipo de trabajo del proyecto curricular de tecnología en construcciones civiles.

Gracias a la empresa Aplikka S.A.S. por darme la oportunidad de realizar no solo mi pasantía, sino también por brindarme la oportunidad de abrir mi mundo profesional y permitirme mantenerme en la compañía, especialmente agradezco al ingeniero Fabio Escobar

director de proyectos, por su contribución y apoyo.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS ESPECIALES .....</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	<b>7</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPITULO I: DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO II: DESARROLLO DE LA PASANTIA.....</b>	<b>14</b>
<b>JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....</b>	<b>15</b>
<b>LOCALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS.....</b>	<b>17</b>
<b>ASPECTOS TÉCNICOS DE LA OBRA/DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>21</b>
Metodología y etapas para mantenimiento e impermeabilización de cubierta.....	21
Metodología y etapas para mantenimiento e impermeabilización de fachadas.....	23
<b>GESTIÓN TÉCNICA.....</b>	<b>25</b>
Gestión operativa.....	25
Programación.....	25
Bitácora de Obra.....	25
Reuniones y Actas de Obra .....	25
Informes Mensuales de obra .....	26
<b>ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA Y EJECUCION DE OBRA.....</b>	<b>27</b>
Organización del Contratista.....	27
Ejecución de Obra.....	27
<b>GESTIÓN SOCIAL COMUNITARIA.....</b>	<b>28</b>
Educación y Capacitación Ambiental Personal del Proyecto .....	28
<b>INFORMACIÓN COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....</b>	<b>28</b>
Información a los residentes.....	28
Demarcación, señalización y aislamiento.....	28
Seguridad Industrial.....	29
Recursos Humanos .....	29
Campañas de Capacitación .....	29
<b>OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.....</b>	<b>30</b>

Equipos y materiales utilizados .....	30
<b>MANEJO DE INSUMOS Y SOBRANTES DE OBRA.....</b>	<b>32</b>
Manejo de Insumos .....	32
Manejo de Basuras .....	32
<b>APORTES DEL ESTUDIANTE.....</b>	<b>33</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>37</b>

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Edificio Milentto.....	18
Ilustración 2. Edificio Milentto.....	18
Ilustración 3. Edificio Milentto.....	18
Ilustración 4. Hato Chico Reservado 2.....	18
Ilustración 5. Hato Chico Reservado 2.....	18
Ilustración 6. Torres de Obelisco.....	19
Ilustración 7. Torres de Obelisco.....	19
Ilustración 8. Madeiro 1.....	19
Ilustración 9. Madeiro 1.....	19
Ilustración 10. Madeiro 1.....	19
Ilustración 11. Madeiro 1.....	19
Ilustración 12. Senderos del Porvenir 2.....	20
Ilustración 13. Senderos del Porvenir 2.....	20
Ilustración 14. Senderos del Porvenir 2.....	20
Ilustración 15. Senderos del Porvenir 2.....	20
Ilustración 16. Emboquillado con mortero (Madeiro 1).....	42
Ilustración 17. Protección de ventanería (Madeiro 1).....	42
Ilustración 18. Emboquillado con mortero (Madeiro 1).....	42
Ilustración 19. Limpieza de boquilla (Madeiro 1).....	43
Ilustración 22. Lavado de ladrillo (Madeiro 1).....	43
Ilustración 20. Lavado ladrillo (Madeiro 1).....	43
Ilustración 21. Prelavado paños (Madeiro 1).....	43
Ilustración 23. Aplicación Acronal en paños (Madeiro 1).....	43
Ilustración 24. Resane paños (Madeiro 1).....	44
Ilustración 25. Cambio de rejillas (Madeiro 1).....	44
Ilustración 26. Cambio de piezas (Madeiro 1).....	44
Ilustración 27. Pintura paños (Madeiro 1).....	44
Ilustración 28. Pintura paños (Madeiro 1).....	44
Ilustración 29. Remover plástico (Madeiro 1).....	44
Ilustración 30. Resultados pintura (Madeiro 1).....	45
Ilustración 31. Madeiro 1 antes/después.....	45
Ilustración 33. Estado inicial (Madeiro 1).....	45
Ilustración 32. Detalles piezas y pintura (Madeiro 1).....	45
Ilustración 35. Detalles piezas (Madeiro 1).....	45
Ilustración 34. Resultados mampostería (Madeiro 1).....	45
Ilustración 36. Tratamiento de empozamientos (Porvenir).....	46
Ilustración 37. Marcar empozamientos (Porvenir).....	46
Ilustración 38. Limpieza (Porvenir).....	46
Ilustración 39. Instalación perfilería PVC en antepechos (Porvenir).....	47
Ilustración 40. Instalación perfilería PVC (Porvenir).....	47



Ilustración 41. Instalación geotextil en antepecho (Porvenir).....	48
Ilustración 43. Instalación membrana PVC en antepecho (Porvenir).....	48
Ilustración 42. Instalación de geotextil en placa (Porvenir).....	48
Ilustración 44. Instalación geotextil y membrana PVC en placa (Porvenir).....	49
Ilustración 45. Aplicación de poliuria en puntos de anclaje (Porvenir).....	50
Ilustración 46. Aplicación preparadores de superficie (Porvenir).....	50
Ilustración 47. Aplicación de poliuria en puntos de anclaje (Porvenir).....	50
Ilustración 48. Aplicación de poliuria en el perímetro de la cubierta (Porvenir).....	50
Ilustración 49. Termofusión de membrana PVC (Porvenir).....	50
Ilustración 50. Termofusión de membrana PVC (Porvenir).....	51
Ilustración 51. Termofusión de membrana PVC (Porvenir).....	51
Ilustración 52. Resultados Porvenir.....	52
Ilustración 53. Antes/después (Porvenir).....	52
Ilustración 54. Resultados Porvenir.....	52

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Certificación curso de trabajo seguro en alturas.....	38
<b>Anexo 2:</b> Certificación curso de líderes en seguridad y salud en el trabajo .....	39
<b>Anexo 3:</b> Certificación de identificación del peligro biomecánico.....	40
<b>Anexo 4:</b> Certificación de curso de líderes en Seguridad y Salud en el trabajo.....	41
<b>Anexo 5:</b> Registro fotográfico del proceso de mantenimiento de fachadas.....	42
<b>Anexo 6:</b> Registro fotográfico del proceso de mantenimiento de cubiertas.....	46

## GLOSARIO

A continuación, se lista el glosario de términos claves utilizados en el presente informe, entre los cuales se destacan los siguientes:

**Acta de inicio de obra:** Documento que suscriben el interventor o supervisor de obra y el contratista en el cual se estipula la fecha de iniciación del contrato, a partir de dicha fecha se comienza a contabilizar el plazo y se establece la fecha última para la entrega de lo pactado en el objeto del contrato. (CALDERON ORTEGA, 2004)

**Acta de liquidación del contrato:** Documento mediante el cual el contratista hace entrega y el interventor o supervisor de obra recibe a satisfacción las obras objeto del contrato y donde consta el valor inicial y final ejecutado más los acuerdos, conciliaciones y transacciones que llegaron las partes, poniendo fin al contrato y así poder declararse a paz y salvo, además, se informa de los plazos, adiciones, actas legales y financieras tramitadas, pólizas y garantías suscritas. (CALDERON ORTEGA, 2004)

**Avance del contrato:** Relación controlada del progreso de las actividades pendientes al cumplimiento de un acuerdo contractual.

**Contratista:** Persona natural o jurídica a quien se le ha adjudicado mediante proceso de convocatoria o contratación directa y con quien se celebra el respectivo contrato. (BAUTISTA BAQUERO, 2007)

**Contrato de obra:** Contrato celebrado por un contratante y un contratista para la construcción, mantenimiento, instalación y en general para la realización de cualquier otro trabajo material sobre bienes inmuebles, cualquiera que sea la modalidad de ejecución y pago. (BAUTISTA BAQUERO, 2007)

**Cotización u oferta:** Conjunto de todos los documentos que contienen toda la información exigida al proponente por el contratante, en los términos de referencia o instructivo base de cotización, para presentar su propuesta. (CALDERON ORTEGA, 2004)

**Optimización:** Proceso de diseño y/o construcción para lograr la mejor armonía y compatibilidad entre los componentes de un sistema o incrementar su capacidad o la de sus componentes, aprovechando al máximo todos los recursos disponibles.

**Plazo de ejecución:** Período entre la fecha de inicio y de vencimiento de la ejecución del contrato o de una de las etapas del contrato.

**Póliza:** Documento expedido por una compañía de seguros y que se exige en los contratos con el fin de garantizar las obligaciones del contratista.

**Supervisor de obra:** Funcionario encargado de realizar las interventorías de obra cuando no se disponga por parte de las directivas de contratar interventores externos.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad y a través de la historia se ha demostrado que el nivel de satisfacción de las necesidades básicas de los seres humanos está directamente relacionado con el grado de desarrollo que se pueda alcanzar, es por ello que brindar soluciones orientadas a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones se convierte en pilar de inversión por parte de las entidades públicas y privadas.

La dinámica social tiene claramente definidos los ejes fundamentales que generan desarrollo y en este sentido, el sector de mantenimiento e impermeabilización de cubiertas y fachadas es de gran importancia en las copropiedades de vivienda horizontal y en las entidades públicas, ya que tener una edificación en buenas condiciones, que no represente un riesgo para la seguridad o salud de los usuarios y/o residentes, representa un paso para satisfacer las necesidades básicas de la población.

Se analizan y se formulan proyectos para solucionar la problemática, después de un proceso de cotización se materializan a través de contratos que para su cumplimiento requieren de mecanismos de control y supervisión bajo la figura de la Interventoría quien es la responsable de garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y el recibo a satisfacción de la obra o servicio.

En el marco de la práctica de pasantía realizada en la empresa Aplikka S.A.S. prestadora de los servicios de mantenimiento e impermeabilización general, se desempeñaron las competencias necesarias de un residente de obra, desarrolladas mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación académica. El informe presentado a continuación muestra el desarrollo y análisis de las funciones de un residente encargado de obra.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar y potencializar las competencias necesarias para el buen ejercicio profesional de la tecnología en construcciones civiles e ingeniería civil mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación académica, en las distintas experiencias que se presentan al momento de plantear soluciones efectivas y sostenibles a los problemas relacionados con la práctica en el sector de mantenimientos y reparaciones de fachadas, cubiertas y tanques, para contribuir a la satisfacción de la necesidades básicas que demanda nuestra sociedad.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar las funciones del cargo de residente encargado de obra en proyectos de mantenimiento e impermeabilización en Aplikka S.A.S.
- Efectuar la supervisión técnica de los operarios encargados de realizar las labores de mantenimiento e impermeabilización.
- Dar solución a las diferentes problemáticas que se puedan presentar a lo largo de la obra con residentes, administraciones y/o interventorías.
- Recibir capacitaciones en seguridad, salud, desarrollo humano y productos utilizados en las obras, asistiendo a diferentes proyectos de formación ofrecidos por proveedores y la ARL.
- Brindar capacitaciones técnicas y de seguridad a los operarios encargados de realizar las diferentes labores.

## CAPITULO I: DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Aplikka S.A.S. es una empresa de mantenimiento e impermeabilización de fachadas y cubiertas, que tiene como objetivo principal brindar la mejor calidad de servicio, siendo una empresa reconocida a nivel nacional por ser una de las organizaciones líderes en el mercado nacional, prestando los servicios de mantenimiento e impermeabilización general.

La compañía se destaca y es reconocida por diferentes proyectos en edificaciones que ha ejecutado a lo largo de 10 años, entre ellos se destacan clientes como: Policía Nacional, la cinemateca distrital, constructora Bolívar, constructora Urbansa, Universidad Nacional, Almaviva, Alpina, aeropuerto de Barranquilla, Kaeser compresores, arc constructores, entre otras edificaciones y múltiples copropiedades en Bogotá D.C., Cundinamarca y otros departamentos del país.

Aplikka S.A.S. es una empresa que cuenta con la certificación ISO 9001 “gestión de calidad” la cual certifica que la empresa gestiona y controla de manera continua la calidad en todos los procesos que realiza, la empresa está comprometida con la buena gestión del talento humano, el cuidado de la salud, la formación, educación y el desarrollo de habilidades de sus trabajadores, cuenta con una buena gerencia de planeación, con la cual se consigue la realización física y material de los proyectos, planes y programas.

(APLIKKA S.A.S., 2023)



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



**APLIKKA**

APLICACION SUMINISTROS Y ACABADOS

La compañía trabaja en conjunto con diferentes interventorías quienes tienen como propósito hacerle seguimiento y control a la acción del contratista para verificar el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato en lo que respecta a las especificaciones técnicas ofrecidas y a la supervisión de la ejecución de las actividades administrativas establecidas y la sujeción al presupuesto asignado. La Interventoría en conjunto con el residente encargado de obra, verificarán que las partes cumplan a cabalidad, con equidad y armonía de los términos y obligaciones pactados en el contrato.



## **CAPITULO II: DESARROLLO DE LA PASANTÍA.**

### **“ACOMPañAMIENTO Y SEGUIMIENTO TÉCNICO A LOS DIFERENTES PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE FACHADAS E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS”**

La pasantía realizada en la empresa Aplikka S.A.S. tuvo lugar desde el 10 de enero de 2023 hasta el 31 de mayo de 2023, completando así 912 horas, dando cumplimiento al acuerdo de voluntad y superando las horas establecidas por la ley (384).

A continuación, se presenta el acompañamiento y seguimiento técnico a los diferentes en los que apoye en el marco de la práctica de pasantía realizada en la Empresa Aplikka S.A.S. bajo el ejercicio de las funciones del cargo de residente encargado de obra.

Para garantizar y asegurar la calidad de las obras, velar por el cumplimiento de las disposiciones contractuales, asegurar el cumplimiento del Plan de Manejo e interactuar con la interventoría, Aplikka S.A.S. como empresa contratista cuenta con:

- Gerente general.
- Director de proyectos.
- Residente de obra.
- Coordinador de obra.

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Considerando que hay bastantes copropiedades y edificaciones que se encuentran en condiciones deficientes y que tienen daños evidentes en sus fachadas, cubiertas y/o tanques, que, sumados a la humedad y clima variado de Bogotá, repercuten en filtraciones, humedades, carbonataciones y demás patologías que pueden representar un riesgo para la salud y la integridad de los usuarios y residentes que en ellas habitan, por lo tanto, para lograr el cumplimiento de las metas trazadas es necesario intervenir dichas zonas y así brindar comodidad y seguridad a los usuarios, además de estética y confort a la edificación y/o copropiedad.

Dentro de la política empresarial establecida por la empresa Aplikka S.A.S. y en cumplimiento del contrato de operación pactado con las diferentes copropiedades, la empresa presenta una estrategia encaminada a darle una solución personalizada a la problemática que cada una de las edificaciones tiene y les brinda un servicio eficiente, dando abasto a los niveles de cobertura que actualmente exigen las copropiedades.

Para el caso específico de esta pasantía se estuvo laborando en cinco obras diferentes a lo largo de la ciudad, en todas estas obras se realizaron labores de residente encargado de obra como lo fueron:

- Realizar de actas de vecindad, en donde se debe hacer inspección a los inmuebles de los residentes y ver si tienen algún tipo de patología entre otras cosas.

- Efectuar la supervisión técnica de los operarios encargados de realizar las labores de mantenimiento e impermeabilización, en donde se tiene como objetivo ver que se cumpla con lo pactado en el contrato y que los operarios realicen el trabajo de una manera efectiva.
- Dar soluciones rápidas a las diferentes problemáticas que se puedan presentar a lo largo de la obra con residentes, administraciones y/o interventorías, las que no se pueden solucionar rápidamente, se tienen que tener en cuenta en los comités de obra.
- Asistir a asambleas y comités de obra con interventoría, administración y residentes; en donde en el caso de obra nueva se expone que se labores se efectuaran ycuál será el costo de las mismas, además de realizar la firma de pólizas y actas de inicio de obra; para el caso de obra en curso se da a conocer el avance de obra, dificultades y compromisos; para el caso de finalización de obra se realizan las correcciones pertinentes y se diligencia por parte del contratista, interventoría y administración, el acta de fin o entrega de obra.
- Recibir capacitaciones en seguridad, salud, desarrollo humano y productos utilizados en las obras, asistiendo a diferentes proyectos de formación ofrecidos por proveedores y la ARL, con el fin de conocer el proceso y funcionamiento de los diferentes sistemas de impermeabilización y mantenimientos generales.
- Brindar capacitaciones técnicas y de seguridad a los operarios encargados de realizar las labores de mantenimiento e impermeabilización, con el fin de que realicen su trabajo de la manera más efectiva y se concienticen acerca de los riesgos a los que están expuestos.

- Elaboración de cortes de obra, en donde se evidencia el avance del proyecto a lo largo de los plazos establecidos.
- Elaboración de informes de las actividades realizadas en obra.
- Revisión de planos en AutoCAD, rectificando dimensiones de los proyectos para posteriormente sacar cantidades.

### **LOCALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS**

Para el caso específico de esta pasantía, la empresa dio al pasante la oportunidad de laborar en diferentes obras como lo fueron:

- Milentto P.H. (Cra 103 b # 152 c 64, Pradera, Suba, Bogotá).
- Hato Chico Reservado 2 (Cra 136 a # 146, Hato Chico, Suba, Bogotá).
- Torres de Obelisco (Cra 57 # 22 b 41, Ciudad Salitre, Teusaquillo, Bogotá).
- Madeiro 1 (Dg 49 sur # 85 – 17, Chicalá, Bosa, Bogotá).
- Senderos del Porvenir 2 (Cll 54 c # 95 a 11, Porvenir, Bosa, Bogotá).

De las cuales dos obras fueron de mantenimiento e impermeabilización de fachadas, dos obras fueron de impermeabilización de cubierta y una obra fue de mantenimiento e impermeabilización de fachada y cubierta.

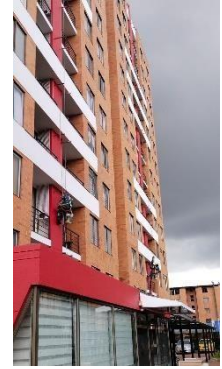
### Edificio Milentto PH:



*Ilustración 2. Edificio Milentto*



*Ilustración 3. Edificio Milentto*



*Ilustración 1. Edificio Milentto*

### Hato Chico Reservado 2:



*Ilustración 5. Hato Chico Reservado 2*



*Ilustración 4. Hato Chico Reservado 2*

Torres de Obelisco:



Ilustración 7. Torres de Obelisco



Ilustración 6. Torres de Obelisco

Madeiro 1:



Ilustración 11. Madeiro 1



Ilustración 10. Madeiro 1



Ilustración 9. Madeiro 1



Ilustración 8. Madeiro 1

Senderos del Porvenir 2:



*Ilustración 14. Senderos del Porvenir 2*



*Ilustración 15. Senderos del Porvenir 2*



*Ilustración 13. Senderos del Porvenir 2*



*Ilustración 12. Senderos del Porvenir 2*

## ASPECTOS TÉCNICOS DE LA OBRA/DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se relacionan los aspectos técnicos más importantes durante el desarrollo de los contratos.

### Metodología y etapas para mantenimiento e impermeabilización de cubierta

Para el mantenimiento e impermeabilización de cubiertas cumplieron las siguientes etapas:

- Realización de actas de vecindad: Se realizan con el fin de ver el estado del inmueble y si existen patologías en este antes de realizar actividades.
- Armar campamento/acopio de materiales.
- Tratamiento de empozamientos: Se realiza nivelación de la cubierta teniendo en cuenta la inclinación requerida para que el agua lluvia pueda fluir naturalmente hacia las bajantes.
- Instalación de perfilería plástica: Se instalan perfiles plásticos en todos los bordes, zonas de anclaje, desagües y cualquier zona que se requiera.
- Extensión de geotextil: Se extiende geotextil en la cubierta, este sirve para evitar el contacto directo de la membrana PVC con la placa de la cubierta, haciendo papel de aislante térmico y protector a agregados como arena o cemento que pueda desprenderse de la placa de forma natural en forma de piedras pequeñas o polvo.
- Extensión de membrana PVC: Se extiende membrana PVC en la cubierta, dejando un sistema flotado que va termofusionado únicamente con los perfiles plásticos instalados anteriormente y termofusionado también los traslapes entre la misma.



- Aplicación de preparador para sellos: Se aplica en todos los lugares en donde se vaya a aplicar posteriormente los sellos, se aplican tres preparadores distintos: sika primer 206, especialmente para que el sello pegue correctamente en aceros (como puntos de anclaje); sika 32 a-b, especialmente para que el sello pegue correctamente en el concreto (como en el borde de placa) y por último sika primer 215, especialmente para que el sello pegue bien en materiales plásticos (como la membrana PVC).
- Realización de sellos con materiales flexibles: Se realizan sellos entre membrana y placa con productos flexibles como sikaflex o danoflex, estos se aplican en los bordes, puntos de anclaje y cualquier otro lugar que lo requiera, estos tienen la función de impedir el paso de agua por esas zonas específicas y al ser materiales flexibles responden de una manera a las contracciones y dilataciones naturales por temperatura.
- Se realiza la prueba de estanqueidad: Se realiza la prueba de estanqueidad, dejando un espejo de agua que cubra toda la cubierta y se deja 72 horas con el fin de evidenciar que la cubierta quedo completamente impermeabilizada y poder entregar el proyecto.

(DANOSA, 2021)

## Metodología y etapas para mantenimiento e impermeabilización de fachadas

Para el mantenimiento e impermeabilización de fachadas cumplieron las siguientes etapas:

- Realización de actas de vecindad: Se realizan con el fin de ver el estado del inmueble y si existen patologías en este antes de realizar actividades.
- Armar campamento/acopio de materiales.
- Plastificación de ventanearía: Se realiza plastificación de ventanearía por la parte exterior, con el fin de evitar el paso de polvo y agua hacia el interior de los inmuebles, también se realiza para evitar que se dañe la ventanearía o carpintería metálica.
- Emboquillado general: Se realiza el proceso de emboquillado general con mortero con mayor parte de agua, este proceso se realiza en toda la fachada que tenga mampostería, se realiza con el fin de sellar los poros del ladrillo y a las dilataciones entre ladrillos y así evitar el ingreso de agua por allí.
- Emboquillado puntual con mezcla gruesa: Se realiza el proceso de emboquillado general con mezcla de mortero gruesa, reparando las dilataciones entre ladrillos que tengan desprendimiento del mortero de pega y así evitar el ingreso de agua por allí.
- Lavado de ladrillo: Se realiza el lavado de la mampostería con rinse, el cual se compone de una parte de ácido nítrico, dos partes de ácido fluorhídrico y ocho partes de agua, se realiza con el fin de quitar manchas de mugre, polución y contaminación del ladrillo, además de darle viveza a su color.
- Cambio de piezas de ladrillo: Se hace el cambio de las piezas de ladrillo dañadas por piezas de ladrillo previamente cortadas con pulidora.

- Aplicación de impermeabilizante: Se aplica impermeabilizante acronal con maquina airless, se aplica con el fin de impedir el paso de agua.
- Prueba de perlado: Se realiza la prueba de perlado para evidenciar que efectivamente el ladrillo no absorbe agua.
- Raspado y reparación de graniplas: Se realiza raspado y reparación de graniplas, este se debe raspar ya que al dañarse acumula mucha humedad.
- Aplicación graniplas: se aplica graniplas en toda la zona que se remueve y se repara, este para darle un acabado al muro y evitar en parte el paso de agua.
- Impermeabilización graniplas: Se aplica acronal sobre el graniplas para evita el paso de agua hacia el muro.
- Pintura: Se realiza la aplicación de pintura en paños de color y/o graniplas.
- Remover plástico/limpieza ventanearía: Se retiran los plásticos de la ventanearía y se limpia la misma con una mezcla de thinner y cemento, raspando posteriormente con una cuchilla de bisturí.
- Pintura carpintería metálica: Se realiza pintura de alfajías y tubos de balcones y chimeneas.
- Limpieza buitrones: Se limpian los buitrones con thinner y estopa o bombril.
- Pruebas extra y entrega: Cuando la interventoría y administración lo requieren se hace prueba de perlado en los paños de color, ladrillo nuevamente y graniplas, para posteriormente entregar el proyecto.

(TOXEMENT, 2017)

Adicional a lo ya descrito, para todos los casos, se realizan comités de obra semanales, además del comité de inicio de obra y el comité de entrega de obra.

## **GESTIÓN TÉCNICA**

### **Gestión operativa**

Para cumplir con la labor operativa, se tiene una bitácora, se realizan comités de obra semanales de seguridad, se suscriben actas contractuales y se lleva un registro fotográfico.

### **Programación**

La programación de obra durante el desarrollo del contrato de obra se cumplió en todas las obras a excepción de “Torres de Obelisco” en donde por contratiempos climáticos se retrasó la obra unas semanas y se tuvo que pedir una reprogramación de entrega de obra, la cual fue autorizada por la Interventoría en su debido momento.

### **Bitácora de obra**

Durante el desarrollo de todos los proyectos, se contó con una bitácora en cada obra debidamente foliada, en donde el contratista, el residente de obra y la Interventoría dejaron anotado los sucesos, observaciones, acuerdos e instrucciones.

### **Reuniones y actas de obra**

El contratista y el residente encargado de obra durante el desarrollo de los diferentes proyectos con las diferentes interventorías, efectuaron reuniones de obra, donde se acordaban y detallaban los trabajos a realizar, al igual que las diferentes observaciones al avance y ejecución de las obras, lo cual quedó registrado y soportado en las respectivas actas que fueron firmadas por las partes involucradas.

## **Informes mensuales de obra**

El residente encargado de obra, con el fin de registrar mes a mes el avance y desarrollo del contrato de obra y dando cumplimiento a los requerimientos, presenta los respectivos informes mensuales de obra, en donde se registra el avance, materiales, asistencias y demás, con el fin de dejar soportado todo lo que se presenta periodo a periodo.

## **ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA Y EJECUCION DE OBRA**

### **Organización del contratista**

El contratista programó la ejecución de las obras conformando el grupo de profesionales y técnicos solicitados en los pliegos, complementado con personal de apoyo.

En campo el contratista contó con un equipo de trabajo conformado por: un director de obra, un residente encargado de obra, un coordinador de trabajos en alturas y los diferentes operarios según la obra.

### **Ejecución de obra**

Procedimientos de control por parte del residente encargado de obra:

- Inspección inicial conjunta con el contratista.
- Inspección y control de materiales.
- Inspección y control de los procedimientos de mantenimiento e impermeabilización aplicados por los operarios de Aplikka S.A.S. generados a lo largo del contrato.
- Registro diario de actividades y observaciones de obra en la bitácora.
- Registro escrito de observaciones a nivel técnico para el contratista.
- Reuniones semanales con el contratista, interventoría y administración; registro escrito por medio de acta de comité de obra.
- Informe mensual de avance de obra.

## **GESTIÓN SOCIAL COMUNITARIA**

### **Educación y capacitación ambiental personal del proyecto**

Se promovieron actividades de capacitación y entretenimiento de forma continua entre los operadores de los procesos de impermeabilización y mantenimiento sobre el manejo ambiental, especialmente en lo que tiene que ver con riesgos laborales, trabajo seguro en alturas, capacitación de productos a utilizar, entre otros.

## **INFORMACIÓN COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

### **Información a los residentes**

Antes de iniciar labores se realizan visitas de actas de vecindad con el fin de dejar evidencia del estado del inmueble y para también brindar información a la comunidad acerca de lo que se va a realizar, además se publican circulares que se entregan en cada apartamento y en cada entrada de torre de la copropiedad.

### **Demarcación, señalización y aislamiento**

Cada zona de obra se demarcó con colombinas plásticas, se ubicó señalización preventiva y reglamentaria teniendo en cuenta lo aprobado.

## **Seguridad industrial**

El contratista entregó la dotación y los elementos de protección personal a todos los empleados tanto del área administrativa como operativa.

se realizaron los cursos correspondientes para el trabajo en alturas. (*anexo*)

Se realizaron las respectivas afiliaciones y pagos correspondientes al Sistema General de Seguridad Social, ARP, EPS, AFP y caja de compensación.

## **Recursos humanos**

Para el desarrollo de la obra se contó con un ingeniero Industrial especializado en salud ocupacional, ingeniero civil director de proyectos y un residente encargado de obra.

## **Campañas de capacitación**

Se dictaron charlas de capacitación planteadas en el cronograma de actividades de Salud ocupacional teniendo en cuenta el panorama de riesgos, con énfasis en trabajo seguro en alturas y riesgos laborales, frente a los temas de uso de elementos de protección personal, señalización en obra, orden y aseo en las instalaciones, uso de EPP, condiciones de seguridad en la obra, brigada de emergencia, procedimiento ante un incendio.



## OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

### Equipos y materiales utilizados

En la actividad de impermeabilización y mantenimiento de fachadas se utilizaron los equipos:

- Equipos de alturas. (Arnés, eslinga, freno, ID, tabla, manilas).
- Airless.
- Pulidora.
- Yumar.

Los materiales utilizados fueron:

- Cemento.
- Arena.
- Agua.
- Ácido nítrico.
- Ácido fluorhídrico.
- N-75.
- Piezas de ladrillo.
- Pasta para ladrillo.
- Graniplas.
- Pintura para exterior.
- Pintura para carpintería metálica.
- Cuchillas de bisturí.
- Thinner.
- Estopa.
- Virulana.
- Acronal.

En la actividad de impermeabilización y mantenimiento de cubiertas se utilizaron los equipos:

- Taladro.
- Pistola de calor.
- Equipo de alturas de posicionamiento (de seguridad).

Los materiales utilizados fueron:

- Cemento.
- Arena.
- Agua.
- Cuchillas de bisturí.
- Thinner.
- Estopa.
- Geotextil.
- Membrana PVC.
- Perfiles plásticos.
- Sika primer 206.
- Sika primer 215.
- Sika 32 a-b.
- Sikaflex/danoflex.
- Chazos.
- Puntillas.

## **MANEJO DE INSUMOS Y SOBRANTES DE OBRA**

### **Manejo de insumos**

El almacenamiento del material se hizo adecuadamente en las carpas de sitio de acopio, lo cual facilitó el ingreso y retiro dentro de las instalaciones del campamento.

### **Manejo de basuras**

Los residuos sólidos generados en el campamento se recolectaron en canecas de diferentes colores para la clasificación de la basura, los cuales fueron recogidos por un operario que se encargó de disponerlas en el sitio autorizado por la Interventoría.  
(CONGRESO DE LA REPUBLICA, 1979)

## APORTES DEL ESTUDIANTE

Sin duda alguna, en cada uno de los diferentes proyectos en donde la compañía Aplikka S.A.S. me brindo como pasante la oportunidad de laborar, se pusieron en práctica las diferentes habilidades adquiridas de manera teórica en el programa de tecnología en construcciones civiles de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, adquiriendo de esa manera experiencia en los diferentes temas y aprendiendo cada día algo nuevo del personal de la empresa que tras años de trabajo poseen un conocimiento muy distinto, pero igual de necesario que el se brinda en las aulas.

Los proyectos en donde tuve la oportunidad de participar no eran nada pequeños, ya que eran conjuntos de vivienda completos, siendo una gran responsabilidad ya que era la persona encargada del buen funcionamiento del proyecto, en donde un error puede representar una variación económica; la participación en proyectos de estas magnitudes representa un gran crecimiento profesional puesto que se desarrollaron habilidades de planeación, definición y ejecución de labores en un marco ético, jurídico, laboral, tributario, ambiental, social, técnico y económico, dentro de las variables tiempo, dinero y calidad, poniendo en práctica gran parte de los conocimientos adquiridos en el programa académico de tecnología en construcciones civiles y que en la práctica hacen parte de un aprendizaje más global y completo.

En el margen de la pasantía realizada, se tuvo como objetivo realizar labores de tecnólogo en donde se logró un buen desempeño, abordando de manera efectiva cada adversidad que se pudiera presentar y brindando los mejores métodos y soluciones a las mismas.

Se puede confirmar el gusto por la profesión ya que durante la pasantía se realizaron de manera efectiva y cómoda diferentes actividades directamente relacionadas con la tecnología en construcciones civiles y la ingeniería civil.

Durante la pasantía la empresa también se benefició mucho con las labores prestadas, puesto que se obtuvo un muy buen desempeño y se realizaron siempre las actividades necesarias de manera oportuna y con la mejor actitud, por lo anterior la compañía decidió mantenerme en su nómina sin definir fecha de finalización de las labores en la compañía, mitigando de una contratación por pasantías a un contrato directo con Aplikka S.A.S.

## RECOMENDACIONES

- Efectuar reuniones periódicas con profesionales (trabajador social, ambiental y seguridad industrial) con el objetivo de retroalimentar la gestión de impacto urbano que tienen las actividades.
- Con el fin de optimizar las prácticas constructivas se recomienda que con ayuda de los supervisores y de la interventoría se lleve un registro histórico de los rendimientos de a cada una de las actividades de la obra, estos registros facilitan las estimaciones de programación para futuros proyectos.
- Se propone la elaboración de un procedimiento de contratos mediante el cual se establezcan los métodos y controles administrativos, técnicos, legales y económicos necesarios para asegurar la correcta ejecución de los contratos celebrados por Aplikka S.A.S. y que la obra o servicio requerido, se ciña a las condiciones estipuladas o convenidas en los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- APLIKKA S.A.S. (01 de 2023). *Aplikka.com*. Recuperado el 05 de 2023, de <https://aplikka.com.co/>
- BAUTISTA BAQUERO, M. A. (2007). *Gerencia de Proyectos de Construcción inmobiliaria*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Limusa.
- CALDERON ORTEGA, J. A. (2004). *Introducción a la Administración Contratación e Interventoría de Obras Civiles*. Bogotá: Limusa.
- CONGRESO DE LA REPUBLICA. (1979). *Ley 09. "Código Sanitario Nacional"*.
- DANOSA. (2021). *Manual soluciones con membranas*. Obtenido de <https://www.danosa.com/es-co/manualPTL11>
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. (s.f.). Recuperado el 05 de 2023, de Normas colombianas para la presentación de tesis, trabajo de grado y otros trabajos de investigación.
- MALDONADO CONTRERAS, J. Á. (2018). *Manual Guía de intrventoría de Obra*. Bucaramanga: Ltda.
- MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. (2000). *RAS 2000 Resolución 1096*. Bogotá.
- SUÁREZ SALAZAR, E. A. (2006). *Administración de Empresas Constructoras*. Bogotá: Limusa.
- TOXEMENT. (2017). *Especificación para el lavado y protección de fachadas en ladrillo*. Obtenido de [https://www.toxement.com.co//especificacion-para-el-lavado-y-proteccio-n-de-fachadas\\_ladrillo](https://www.toxement.com.co//especificacion-para-el-lavado-y-proteccio-n-de-fachadas_ladrillo)
- UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. (Acuerdo 001 de 01 de 1993). *Reglamento Estudiantil de Pregrado de la UDFJC*.

# ANEXOS





**Anexo 1: Certificación curso de trabajo seguro en alturas.**

**Services & Training**  
Health, Safety and Environment

**CERTIFICADO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO  
PARA TRABAJO SEGURO EN ALTURAS O ESPACIOS CONFINADOS**

**SERVICES & TRAINING HSE COLOMBIA SAS**

En cumplimiento de la Resolución 4272 de 2021 y NTC 6072 (para trabajo en alturas)  
En cumplimiento de la Resolución 0491 y 2605 de 2020 (para espacios confinados)

**Hace constar que:**

**LUCAS MATEO ESCOBAR PALACIO**

**CC 1000129346**

Enviado por la empresa **APLIKKA SAS NIT: 900732658-1**  
cuyo representante legal es **HERNAN ESCOBAR / Afiliado a la ARL COLPATRIA**

**Certificado No. S&T-S 23-FEB-092**

**Cursó y aprobó la acción de formación**

**TRABAJO EN ALTURAS TRABAJADOR  
AUTORIZADO**

Con una intensidad de 32 horas

Ciudad y fecha de expedición del certificado: Ciudad y Fecha donde realizo la capacitación  
Soacha Cundinamarca el 12 de Febrero de 2023 Soacha Cundinamarca el 12 de Febrero de 2023

**OLMER E. MARTINEZ G.**  
LICENCIA 8056 DEL 22/07/2015 S.D.S-BOGOTÁ  
**ENTRENADOR**

**EDGAR HERNANDO PÉREZ LOZANO**  
REPRESENTANTE LEGAL

**SERVICES & TRAINING HSE COLOMBIA SAS NIT 900.630.894-5**  
Licencia Seguridad y Salud en el Trabajo 2375 de 19/02/2018

APROBACIONES MINISTERIO DEL TRABAJO  
BOGOTÁ 08SE2018220000000019567 DE 2018-05-30 / SOACHA 08SE201822000000000777 DE 2018-01-14 / FUNZA 08SE2021220100000056254 DE 2021-10-11  
ESPACIOS CONFINADOS 08SE2022220000000044475

CERTIFICADO POR CELAC BOGOTÁ N° 30.397-1 20 DE ABRIL DE 2021 / SOACHA No. 30.398-1 DEL 20 DE ABRIL DE 2021 / FUNZA N° 30.409-1 21 DE AGOSTO DE 2021  
CÓDIGO CELAC 18-CPR-002

Bogotá D.C. Transversal 77-51 A-18 • 311-277-9980 • 315-399-2125 • info@servicestraining.co  
Soacha (Cund.) Cra. 4 (Autopista del Sur) # 53 - 175 • 312-494-8925 • 320-488-1462 • soacha@servicestraining.co  
Funza (Cund.) Carrera 9 # 17-05 (Vía Funza - Siberia) • 320-488-1462 • 315-344-2125 • funza@servicestraining.co

Verificación de certificados únicamente en la página del ministerio: [https://app2.mintrabajo.gov.co/CentrosEntrenamiento/consulta\\_ext.aspx](https://app2.mintrabajo.gov.co/CentrosEntrenamiento/consulta_ext.aspx)  
Verificación de documentos del centro de entrenamiento: [www.servicestraining.co](http://www.servicestraining.co)



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



**APLIKKA**

APLICACION SUMINISTROS Y ACABADOS

**Anexo 2: Certificación curso de líderes en seguridad y salud en el trabajo.**



**Anexo 3: Certificación de identificación del peligro biomecánico.**



**Anexo 4: Certificación de curso de líderes en Seguridad y Salud en el trabajo.**



**Anexo 5: Registro fotográfico del proceso de mantenimiento de fachadas.**



*Ilustración 17. Protección de ventanería (Madeiro 1)*



*Ilustración 16. Emboquillado con mortero (Madeiro 1)*



*Ilustración 18. Emboquillado con mortero (Madeiro 1)*



*Ilustración 19. Limpieza de boquilla (Madeiro 1)*



*Ilustración 22. Lavado de ladrillo (Madeiro 1)*



*Ilustración 20. Lavado ladrillo (Madeiro 1)*



*Ilustración 21. Prelavado paños (Madeiro 1)*



*Ilustración 23. Aplicación Acronal en paños (Madeiro1)*



*Ilustración 25. Cambio de rejillas (Madeiro 1)*



*Ilustración 24. Resane paños (Madeiro 1)*



*Ilustración 28. Pintura paños (Madeiro 1)*



*Ilustración 27. Pintura paños (Madeiro 1)*



*Ilustración 26. Cambio de piezas (Madeiro 1)*



*Ilustración 29. Remover plástico (Madeiro 1)*



*Ilustración 31. Madeiro 1 antes/después*



*Ilustración 30. Resultados pintura (Madeiro 1)*



*Ilustración 33. Estado inicial (Madeiro 1)*



*Ilustración 32. Detalles piezas y pintura (Madeiro 1)*



*Ilustración 35. Detalles piezas (Madeiro 1)*



*Ilustración 34. Resultados mampostería (Madeiro 1)*



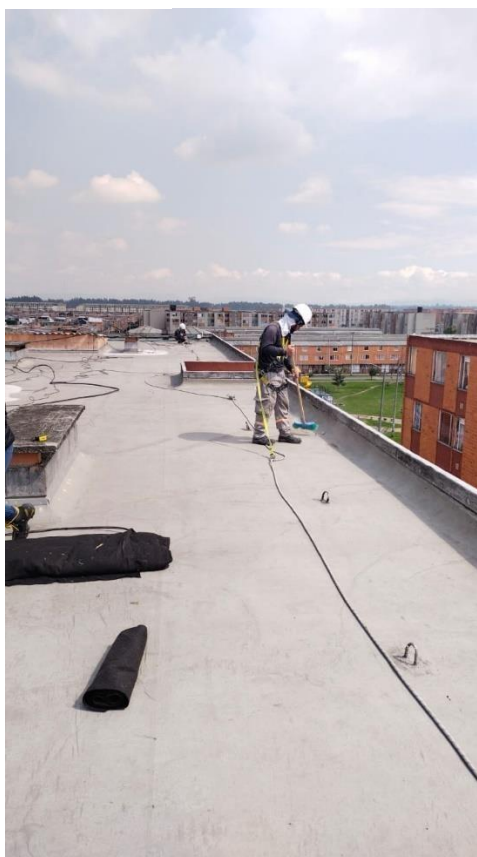
**Anexo 6: Registro fotográfico del proceso de mantenimiento de cubiertas.**



*Ilustración 37. Marcar empozamientos*



*Ilustración 36. Tratamiento de empozamientos (Porvenir)*



*Ilustración 38. Limpieza (Porvenir)*



*Ilustración 39. Instalación perfilera PVC en antepechos (Porvenir)*



*Ilustración 40. Instalación perfilera PVC (Porvenir)*



*Ilustración 41. Instalación geotextil en antepecho (Porvenir)*



*Ilustración 43. Instalación membrana PVC en antepecho (Porvenir)*



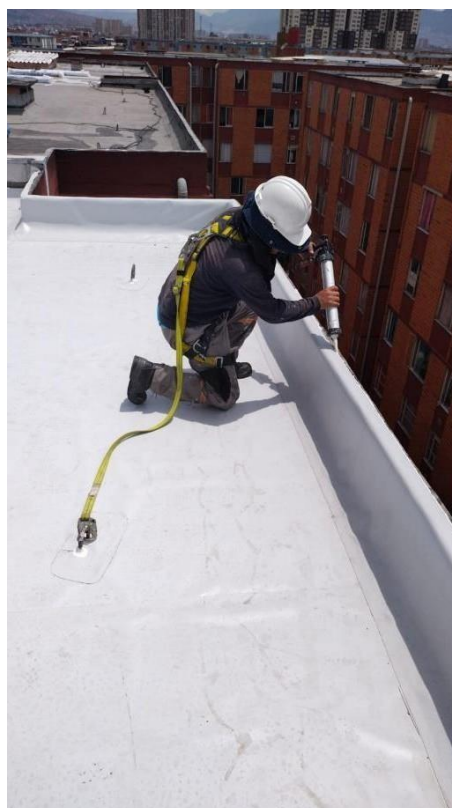
*Ilustración 42. Instalación de geotextil en placa (Porvenir)*



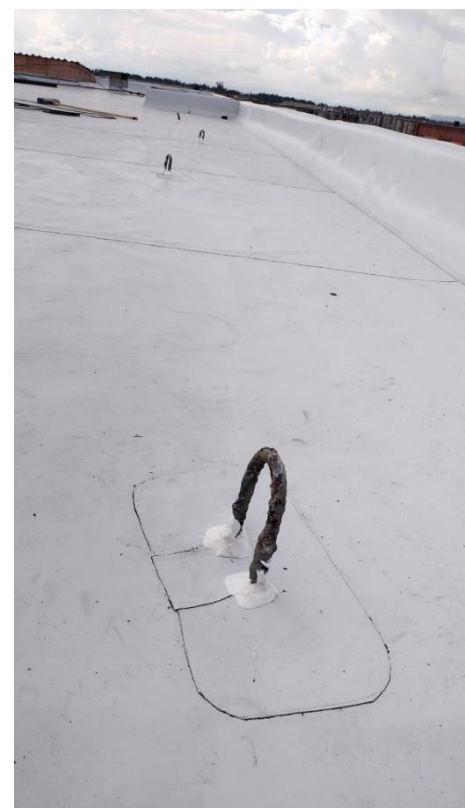
Ilustración 44. Instalación geotextil y membrana PVC en placa (Porvenir)



*Ilustración 49. Aplicación preparadores de superficie (Porvenir)*



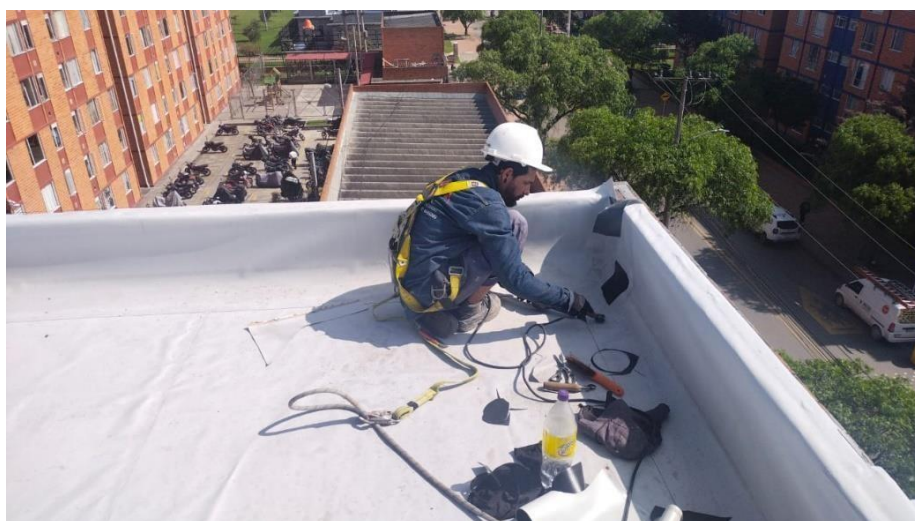
*Ilustración 47. Aplicación de poliuria en el perímetro de la cubierta (Porvenir)*



*Ilustración 46. Aplicación de poliuria en puntos de anclaje (Porvenir)*



*Ilustración 48. Aplicación de poliuria en puntos de anclaje (Porvenir)*



*Ilustración 45. Termofusión de membrana PVC (Porvenir)*



*Ilustración 50. Termofusión de membrana PVC (Porvenir)*



*Ilustración 51. Termofusión de membrana PVC (Porvenir)*



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



**APLIKKA**

APLICACION SUMINISTROS Y ACABADOS



*Ilustración 53. Antes/después (Porvenir)*



*Ilustración 54. Resultados Porvenir*



*Ilustración 52. Resultados Porvenir*