

2015

SISTEMATIZACION DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL REALIZADA EN LA RESTAURACION DEL EDIFICIO DE LA ESTACION FERREA DEL MUNICIPIO DE NEMOCON CUNDINAMARCA



PRESENTADO POR:
ANGELA MARIA PECHA ROBAYO
ID: 000141182

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
CERES SABANA CENTRO
SEDE ZIPAQUIRA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TRABAJO DE GRADO



**SISTEMATIZACION DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL REALIZADA EN EL
PROYECTO DE LA RESTAURACION DEL EDIFICIO DE LA ESTACION
FERREA DEL MUNICIPIO DE NEMOCON – CUNDINAMARCA**

**PRESENTADO POR:
ANGELA MARIA PECHA ROBAYO
ID: 000141182**

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL EN
INGENIERÍA CIVIL**

ASESOR: ING PABLO PÁEZ

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
CERES SABANA CENTRO
SEDE ZIPAQUIRA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
TRABAJO DE GRADO
2015**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	6
1. JUSTIFICACION	7
1.1.JUSTIFICACION PERSONAL	7
1.2.JUSTIFICACION SOCIAL	7
2. MARCO REFERENCIAL	9
2.1. ANTECEDENTES	9
2.2 MARCO TEÓRICO	15
2.3 MARCO CONTEXTUAL	19
2.4 MARCO LEGAL	25
3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	28
3.1.PREGUNTA DE INVESTIGACION	28
4. METODOLOGIA	29
4.1 TIPO DE METODOLOGIA	29
4.2 PROCESOS A DESARROLLAR	29
5. OBJETIVOS	36
5.1OBJETIVO GENERAL	36
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	36
6. DIVULGACIÓN DE LA EXPERIENCIA	37
6.1 LA CUBIERTA	38
6.2 LOS MUROS	52
6.3 PISOS	74
6.4 TANQUE METÁLICO	80
6.5 CARPINTERÍA DE MADERA	86
6.6 REDES ELÉCTRICAS	89
6.7 SISTEMAS DE DESAGÜES	92
6.8 OTROS	94
6.9 ACTIVIDADES FUERA DE LA OBRA	95
6.10 APORTES SIGNIFICATIVOS EN LO HUMANO	96
6.11 APORTES SIGNIFICATIVOS EN LO SOCIAL	97
6.12 PRINCIPALES APRENDIZAJES EN PARA EL	
PERFIL PROFESIONAL	98
7.CONCLUSIONES	99
8.ANEXOS	100
9.BIBLIOGRAFIA	101

EVALUACION Y APROBACION

ABSTRACT

The restoration of the building of the railway station in the town of Nemocon is an opportunity to get totally practical and real in both construction, design and structure recovery century-old knowledge. Besides being part of the recovery of the cultural heritage of a community, to be part of economic growth as the number of tourists interested in the town and having a reference point to visit is increased.

In addition to the social impact the process of developing a professional practice is a sign of the importance of implement each of the key issues seen and learned in a schoolroom, since that's where really fully understood the concept.

The structural reinforcement of the structure does not always have to be under the typical concept of figurative steel reinforcement is excellent but in the case of this project can be seen as currently there are new fully functional techniques to reinforce the structures.

The concept of restoration is necessary to be clear well as present during the project, when deciding what type of floor should be, which finishes are more appropriate, details such as lamps, locks etc. were used. Also keep the style doors and windows which are currently designs and materials totally different from the era in which it was designed and built this building.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a Ulloa (2013), “a partir del decreto 746 de 1996 son declarados como monumento nacional a todo el conjunto de estaciones férreas de Colombia” (pág.5). De ahí surge la necesidad de recuperar las estructuras existentes en Nemocón – Cundinamarca, intentando conservar en lo posible su original estilo, diseño y método de construcción.

Como se muestra en el documento del INVIAS (2012), se restauró el edificio 5 de la estación de la Sabana en la ciudad de Bogotá, con fines totalmente culturales, buscando así brindar una oportunidad a la población en condición de vulnerabilidad encontrar un sitio donde puedan construir una cultura de paz.

Siguiendo con los respectivos estudios de la estructura existente, el catorce de julio del año 2014 a partir de la firma del acta de inicio se inicia el proyecto de la restauración del edificio de la estación férrea del municipio de Nemocón. Junto con especialistas en el área y la voluntad de la alcaldía vigente del municipio se busca recuperar el patrimonio cultural, beneficiando así a la comunidad en general.

1. JUSTIFICACION

1.1 JUSTIFICACION PERSONAL

Basándose en la necesidad de muchos seres humanos de adquirir conocimientos que refuercen su identidad, se realizó la práctica profesional en la que se contó con la posibilidad de enfrentarse a situaciones totalmente reales, es así como se llegó a la determinación de plasmar estas experiencias en un documento con el fin de resaltar la importancia de que entes como las universidades brinden y exijan a sus estudiantes realizar una práctica antes de graduarse, sirviendo como oportunidad de generar contactos profesionales además de la inmensa cantidad de conocimientos que allí se reciben. En el caso de la restauración del edificio de la estación férrea del municipio de Nemocón, siendo un proyecto basado en la recopilación de información y el rescate de una cultura, es inmenso el conocimiento adquirido.

1.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Este proyecto se realizó como documento soporte a la experiencia vivida durante la práctica profesional. En el cual se consignó la información desde la perspectiva de un estudiante que inicia su vida laboral bajo la guía y experiencia de profesionales experimentados.

Se hace con la intención de reflejar la importancia que rige sobre un estudiante que realiza su práctica durante el proceso de formación profesional, ampliando y adquiriendo conocimientos con los que se va a vivir posteriormente a la culminación de sus estudios.

Socialmente el proyecto de restauración de un símbolo de su patrimonio cultural no solo generó un impacto social con la generación de empleo, sino que tuvo influencia en aspectos económicos, por ejemplo la mayoría de las compras de ferretería se realizaron dentro del municipio. En general todas las

compras se realizaron siempre en los negocios del municipio. Por otra parte al culminar el proyecto sirvió como puente para que el municipio creciera turísticamente, esto a su vez también mejoro la economía local.

Además de servir como idea de un futuro proyecto para el municipio y la región como es el regreso del tren al municipio de Nemocón. Este proyecto aún no se ha consolidado pero como habitante del municipio sé que este es un importante factor que influye en el crecimiento y desarrollo del municipio.

Este edificio al ser restaurado servirá como salón cultural, en el que se desarrollaran múltiples servicios a la población, galerías de arte, talleres de manualidades, salón de eventos, Alcaldía de Nemocón (2014).

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES

RESTAURACION DEL EDIFICIO CONOCIDO COMO CASA FERNANDEZ

Este inmueble se encuentra ubicado en Bogotá en la calle 8va. N 8 -52. Es una estructura resaltable puesto que hace parte del centro histórico de la ciudad que fue declarado monumento nacional en 1959. Como lo indica Mejía (1999) “Este edificio ha tenido varias intervenciones de recuperación y mantenimiento las cuales ha debido ser vigiadas y aprobadas previamente”.

La restauración de este edificio se inicia en el año 2000 cuando se hace la adecuación de los baños e instalación de las redes sanitarias además de la construcción de una cubierta más amplia que la original. En el resto de la edificación solo ha tenido mantenimiento ya que la estructura como tal a pesar de su antigüedad no presenta daños representativos (MEJÍA 1999).

Vale mencionar que socialmente el recuperar y mantener una estructura que forma parte de la historia de Bogotá genera un sentido de identidad en la comunidad.

LA CASA DE LA INDEPENDENCIA

Esta se encuentra ubicada en el Centro Histórico de la ciudad de Bogotá, en el barrio La candelaria, declarado por la ley 63 de 1963 como patrimonio Nacional por ser el centro fundacional de la capital de Colombia y por tener construcciones de interés cultural y carácter histórico.

Se localiza en la calle decima entre carreras tercera y cuarta. Su preservación tuvo un objeto cultural ya que con el paso del tiempo solo tuvo una modificación que fue de tener un solo piso a tener dos. Por lo cual, socialmente, esta preservación es vista como ventaja para cultivar la historia y cultura nacional.

Es conocido como la casa de la independencia por que se dice que fue allí donde finalmente se firmó el acta de independencia de la ciudad (ANONIMO 2013).

RESTAURACION DE LA CASA SÁMANO

El artículo del museo de Bogotá sobre Patrimonio cultural del 32013. Expresa que la casa Sásamo localizada en el barrio La Candelaria de la ciudad de Bogotá D.C, posee calidades de valor arquitectónico y cultural, al igual que importante significado histórico, debido a la no grata recordación de que en ella vivió el último de los virreyes de la Colonia, quien es conocido por el régimen del terror que instauró en su gobierno.

En el año 2007 se dio inicio a la Restauración Casa del Virrey Sámano en la que El Proyecto Integral de Restauración planteó como objetivos principales los siguientes:

- Devolver el carácter arquitectónico, volumétrico, espacial y del entorno, respetando al máximo la integridad de la obra.
- Liberar la obra de las adiciones y/o transformaciones realizadas a través de su historia, que afectan no sólo la estabilidad estructural de la misma, sino que distorsionan la originalidad del monumento.
- Conservar las características técnicas, estilísticas y de acabados.
- Darle estabilidad estructural al monumento, sin afectar su riqueza arquitectónica.
- Consolidar las estructuras afectadas por la patología estructural y de humedades sin por ello afectar los acabados.
- Resaltar los valores arquitectónicos y decorativos.
- Dotar a la edificación patrimonial de las adiciones tecnológicas indispensables y convenientes, para permitir el uso y funcionamiento acorde con nuestro momento histórico, sin causar lesión ni distorsión alguna de los elementos propios de su arquitectura.

- Asegurar la estabilidad total y perdurable de la edificación y destacar el carácter reversible de toda intervención, para propiciar el rescate de su lenguaje arquitectónico, artístico y ornamental.

Sistemas constructivos utilizados en este proyecto de restauración fueron técnicas conocidas de bases ciclópeas con piedras, canto rodado, pegadas con mortero de tierra y cal, muros de carga en adobe de tierra, con estructura de entrepiso en madera con acabado en tabla, estructura de cubierta en madera rolliza, de par y nudillo, con tirantes de madera a escuadría, la techumbre armada sobre entramado de varas de chusque y mortero de tierra y pega de tierra para apoyar la teja de barro cocida.

En el artículo del Museo de Bogotá (2003) lo expresa como. “Esta edificación, de gran valor estético, patrimonial e histórico, es propiedad del Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, antigua Corporación La Candelaria”

RESTAURACION INTEGRAL IGLESIA DE LA CANDELARIA

La iglesia de La Candelaria se encuentra situada en pleno corazón del Centro Histórico de Bogotá, en la esquina de la calle 11 con carrera 4ª, y hace parte del conjunto religioso declarado como Bien de Interés Cultural de Carácter Nacional (Monumento Nacional) mediante el Decreto 1584 del 11 de agosto de 1975. (Patrimonio cultural, 2013)

Las obras realizadas en el inmueble incluyeron la intervención en la totalidad de la cubierta de la iglesia, lo cual implicó la construcción de una sobrecubierta que protegiera al edificio durante el proceso de la obra. (Patrimonio cultural, 2013)

Para la solución del problema del desnivel de los muros se construyeron pilotes cruzados a lo largo del muro a una profundidad aproximada de metros cada uno, con un diámetro de 10 y 15 centímetros y una pendiente de 20° con

respecto al muro de la fachada. Estos pilotes fueron reforzados con hormigón armado de alta resistencia en su interior y permitió que el muro se apoye ahora sobre una estructura sólida y confiable.

Otro de los problemas serios que presentaba la iglesia eran sus torres. Estas no fueron erigidas desde el inicio de la construcción de la iglesia, sino que fueron adicionadas posteriormente.

Para la corrección de los problemas de las torres se ejecutaron varios trabajos. Inicialmente se hizo la liberación de las resinas así como la instalación de unas grapas en varilla.

Con el fin de garantizar la mejor solución para asegurar tanto la estabilidad de la estructura como la mínima intervención que debe regir las obras de restauración.

Se decidió rediseñar la totalidad de la cubierta y reemplazar la estructura de madera por una con una metálica que retoma las pendientes originales.

En cuanto a los pisos interiores, se recuperó el nivel de piso original en el cual se encontró instalado un tablón en arcilla. Escobar (2005)

Sin duda junto a la recuperación de la iglesia se recupera gran parte de la cultura nacional.

RECUPERACION PLAZA DE MERCADO LAS CRUCES

La Plaza de Mercado de las Cruces esta localizada entre las calles 1ª F y 2ª Bis con carreras 4 y 5 de Bogotá.

Durante mucho tiempo fue un sitio sombrío y habitado por personas de escasos recursos por lo que tuvo que ser desalojado. Fue declarado monumento nacional en 1989.

En el desarrollo de su restauración se le hicieron los siguientes procesos:

- a. Reforzamiento estructural.
- b. Construcción de los servicios complementarios.
- c. Consolidación y arreglo de cubierta.
- d. Arreglo de la fachada.

Ojeda (2010) en su informe indica que “los procesos de competitividad de la ciudad haciendo de la plaza un sitio agradable y limpio”. También se busco adecuar el espacio central como plazoleta de comidas, aprovechando el potencial turístico de la plaza y aumentando el número de puestos del mercado, mediante una organización por secciones que permita optimizar el espacio y así permitir un máximo aprovechamiento espacial y económico del inmueble.

Ojeda (2010).La intervención consiste en la adecuación interior de la Plaza de Mercado de Las Cruces, particularmente de los puestos de ventas con su respectiva señalización, con el fin de realizar una intervención integral de la edificación acorde a los principios arquitectónicos para lograr una solución total.

RESTAURACIÓN DEL KIOSCO DE LA LUZ

El Kiosco de la Luz se encuentra situado en el Parque de la Independencia en la carrera 7ª con calle 26, en el borde sur, frente al Museo de Arte Moderno de Bogotá. (Patrimonio cultural, 2013)

Este es recuperado por el Museo de Arte Moderno en 1979, ubicando allí un taller de arte Infantil.

Los esfuerzos para su recuperación datan de 1993, cuando el Quiosco es entregado en comodato al Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

Finalmente es intervenido por el Instituto Distrital de Patrimonio Cultural, antigua Corporación La Candelaria, y en la actualidad funciona allí un Punto de Información Turística del Instituto Distrital de Turismo. Dándole así un sentido cultural muy importante para los habitantes de la zona.

RESTAURACION DE LA MEDIA TORTA

La edificación que forma parte del conjunto del teatro al aire libre de la media torta, en la actualidad como lo nombra Saldarriaga, (2002) a pesar de no tener un uso claro se conoce comúnmente como “la casona”, es en realidad una escuela, la “República del Perú”, que junto con el inicial teatro de la media torta, fue erigida en el año de 1938, en conmemoración del cuarto centenario de la fundación de Bogotá.

Ahora bajo la propiedad del Instituto Distrital de Cultura y Turismo, recientemente reformado y elevado a Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte.

Esta tuvo un proceso de expansión, de aumento de gradas la cual durante su excavación generó al comienzo una serie de fallas y grietas en construcciones aledañas lo que significó una demora en la terminación del proyecto

TEATRO JORGE ELIECE GAITAN

El Teatro Colombia, espaciosa sala dedicada a las maravillas del séptimo arte inaugurada el 20 de junio de 1940, fue el escenario perfecto para revivir el espíritu del antiguo Teatro Municipal. En 1971 el Distrito adquirió el Teatro Colombia y el 8 de marzo de 1973 fue reinaugurado y bautizado con el nombre actual, Teatro Municipal Jorge Eliécer Gaitán. (Patrimonio cultural, 2013) (pag 14) debido a que desde su construcción el Teatro había sido concebido para la proyección de películas, rápidamente empezaron a aparecer problemas para la presentación de espectáculos en vivo. Cierres y remodelaciones fueron las constantes durante varios años, hasta que en 1988, gracias al aporte del gobierno japonés, se renovó la infraestructura del teatro y se dotó de modernos equipos de iluminación y sonido.

En el 2000, después de una remodelación total de la sala, el teatro se convirtió en el Centro Cultural Teatro Municipal Jorge Eliécer Gaitán y desde ese año tiene a disposición de los ciudadanos, además de la Sala Principal, el Callejón de las Exposiciones y del Teatrino, espacios alternos para la exhibición de

trabajos fotográficos y para la realización de diferentes programas especiales, todos de carácter gratuito.(Patrimonio cultural, 2013)

Desde el 2008 es entregado a la Orquesta Filarmónica de Bogotá. Desde allí, este sigue siendo uno de los centros culturales más prestigiosos y reconocidos del país, en el que convergen diferentes actividades y expresiones artísticas de gran importancia, que le dan sentido a la cultura ciudadano. (Patrimonio cultural, 2013)

2.2 MARCO TEORICO

En Colombia se ha perdido gradualmente el valor por mantener nuestra identidad, se intenta imitar culturas ajenas a la nuestra, es así como el proyecto nacional de recuperación de las estaciones férreas generó un aporte inmenso a las comunidades recuperando sus edificaciones olvidadas.

En el municipio de Nemocón – Cundinamarca, se restauró el edificio de la estación férrea dando como resultado la satisfacción de la comunidad ya que se mantuvo siempre presente el concepto de restauración para garantizar así que se mantuviera el diseño y el sistema constructivo original con el que fue construida.

FERROCARRIL. Cardona (2006), define al sistema de ferrocarriles en Colombia como “un tramado de acero que unía al país y le daba fe en su futuro; una especie de telaraña metálica, una red de seguridad representada por esas locomotoras que pujaban por entre los pliegues de las montañas y esos rieles que se perdían en la distancia.”(pág. 15), es así como el plantea un sistema de recuperación del sistema férreo en el departamento de Caldas.

Es así como se evidencia la importancia que tiene tanto en temas de movilidad para los colombianos como para la economía local y nacional, recuperar el sistema de ferrocarril obviamente implantando nuevas tecnologías que garanticen el funcionamiento del ferrocarril como sistema de transporte.

RESTAURACION: En este caso como proyecto de restauración de una edificación el concepto se utiliza para denominar la acción y efecto de restaurar, reparar, recuperar, recobrar, volver a poner algo en el estado primitivo. La restauración está vinculada a los procesos que se llevan a cabo para preservar o devolver la originalidad de un bien cultural. Se puede definir como el “conjunto de operaciones llevadas a cabo para recuperar la imagen original del edificio” Construmatica (2014). También es un término frecuentemente utilizado en temas referentes al arte, es decir se restauran

cuadros, pinturas, esculturas. En otros ámbitos como por ejemplo el restaurar un mueble antiguo, generalmente al restaurarlo de manera correcta, es decir hacerle un proceso en el que se le devuelva su diseño y estilo original hace que la pieza adquiera un valor monetario mayor que el de piezas nuevas.

RENOVACION: Tiene diversas concepciones dependiendo de su aplicación el término está asociado a la acción y efecto de renovar volver algo a su primer estado, dejarlo como nuevo, reestablecer algo que se había interrumpido, sustituir una cosa vieja por otra nueva de la misma clase, reemplazar algo.

Por otra parte el termino se asocia en áreas como la renovación de los muebles, estos son otros elementos que solemos someter a las bondades de la renovación, ya sea porque son antiguos y necesitan pintura, o porque algo de ellos no nos gusta y entonces decidimos modificarlo. También las casas pueden ser renovadas, esto puede implicar pintar el frente o alguna habitación de otro color o directamente cambiárselo por completo. También se puede renovar un ambiente específico, por ejemplo un baño, incorporándole aparatos y grifería nueva.

Y finalmente podemos mencionar que la renovación puede efectuarse y alcanzar a algún documento, como puede ser un documento de identidad o un pasaporte que ha vencido y que necesita ser renovado para recuperar la validez y vigencia. O también se pueden renovar aspectos personales de una persona, como ser sus ideas, emociones, entre otras.

REHABILITACION: En el Diccionario de la Lengua Española se dan las siguientes definiciones:

- volver a tomar o adquirir lo que antes se tenía;
- volver a poner en servicio lo que ya estaba inservible;
- trabajar un determinado tiempo para compensar lo que no se había hecho por algún motivo.
- volver alguien o algo a un estado de normalidad después de haber pasado por una situación difícil.

En todas ellas se hace referencia a una situación pasada y a una presente, mejor que la anterior. Así, Moreno (2012), en el Curso de Rehabilitación, define la recuperación de un edificio, como el “conjunto de operaciones tendentes a recobrar el edificio, aprovechándolo a un uso determinado”.

El término **rehabilitar**, en el que se suele englobar toda la actividad, está definido en el diccionario como “habilitar de nuevo o restituir una persona o cosa a su antiguo estado”. Aplicándolo a nuestro caso, quedaría como: “habilitar de nuevo el edificio, haciéndolo apto para su uso primitivo”. También se puede hacer extensible a convertir el edificio en habitable.

2.3 MARCO CONTEXTUAL

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de restauración se desarrolla en el municipio de NEMOCON, este municipio se encuentra localizado en la sabana centro del departamento de Cundinamarca. El relieve en su mayoría es plano con algunas inclinaciones. La precipitación media anual 629.7 mm., y el promedio mensual de días con precipitación es de 153 al año. El periodo más lluvioso va de septiembre a diciembre y el más seco de Diciembre a marzo. Limita al Norte con el Municipio de Tausa, al oriente con el Municipio de Suesca, al Sur con los Municipios de Gachancipá y Zipaquirá y al Occidente con el Municipio de Cogua, tiene dos ríos, Neusa y Checua. Nemocón ocupa una extensión de 9.811,19 Km². La altura sobre el nivel del mar es de 2.585 m, posee clima frío con una temperatura media de 12,8°C. Se encuentra aproximadamente a 65 kilómetros de Bogotá (Alcaldía de Nemocón, 2013).

En la actualidad las vías de comunicación con las que cuenta el municipio están caracterizadas de la siguiente manera:

Vías terrestres:

La vía Zipaquirá - Nemocón es la variante más importante debido a que es el primer eje de comunicación existente entre el municipio y el resto de la región, actualmente se encuentra en un estado aceptable, a una distancia de 17 km.

La vía Nemocón - Suesca a una distancia de 21 km. Presenta un flujo vehicular menor al anterior puesto que la circulación hacia Suesca se presenta en menor escala. Esta vía se encuentra sin pavimentar en su gran mayoría lo que limita su tránsito.

La malla vial en el sector urbano, se encuentra pavimentada en gran parte, pero debido al alto grado de circulación de tráfico pesado se presenta un deterioro constante en su estructura, es por esto que se hace necesaria la

construcción de la vía alterna cuya principal función es la evacuación del tránsito pesado y de carga que se genera en la vía principal regional y que atraviesa el casco urbano municipal.

La infraestructura del municipio cuenta con una arquitectura en su mayoría religiosa, en el caso de la iglesia San Francisco de Asís, ubicada en el parque principal del municipio. Y la capilla de Casa Blanca. Por otra parte la mayoría de sus construcciones, las más antiguas aun poseen un estilo colonial.

RECONSTRUCCION DE LA EXPERIENCIA

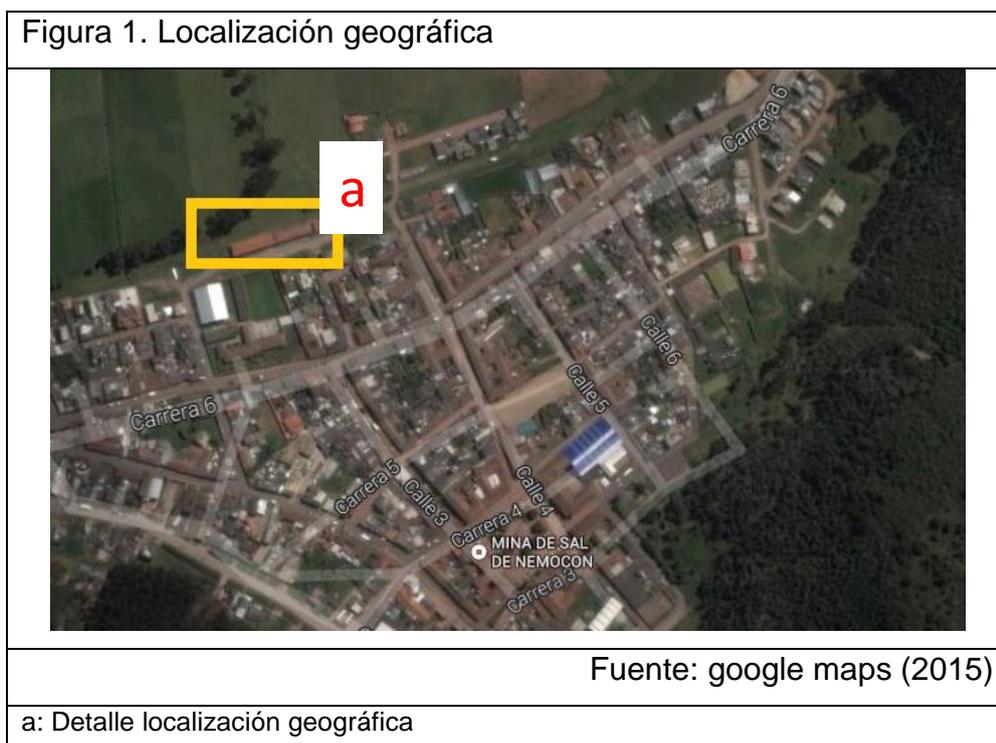
La estación de tren de Nemocón sirve como testimonio del desarrollo económico y político que durante la primera mitad del siglo XX de una etapa significativa, Ulloa (2013, Pág 9).

Consciente de la importancia patrimonial de las estaciones, el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) pone en licitación los Estudios Preliminares para la Restauración de la Estación de Nemocón, la cual fue otorgada al Consorcio Estaciones 2012 a través del contrato 2678 de 2012.

Este documento Soporte ha sido elaborado basados en el desarrollo real del proyecto de restauración, así mismo se realizó un estudio sobre las daños que presento el inmueble en antes de iniciar la restauración, tanto las ocasionadas por actos vandálicos, como por las que se han presentado a lo largo del tiempo por el abandono y el desgaste natural de los materiales.

DATOS GENERALES ESTACIÓN DE TREN DE NEMOCÓN

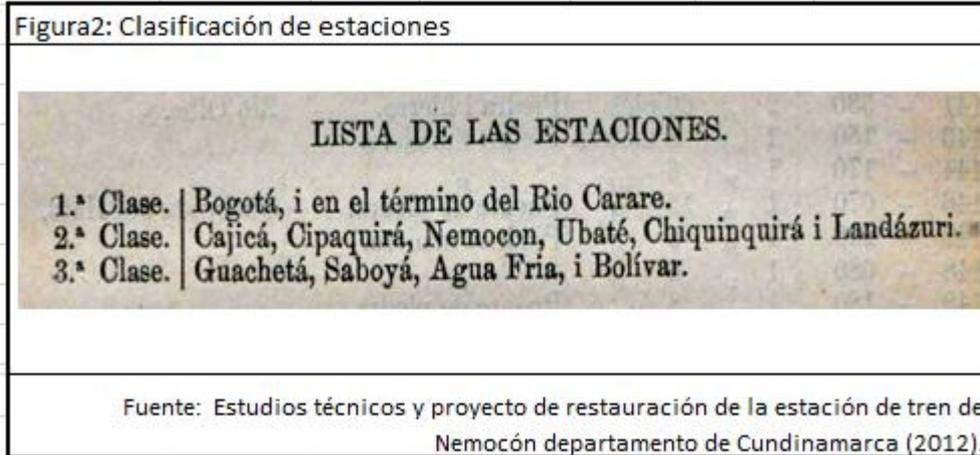
Localización: Carrera 7ª entre Calles 2ª y 4ª. Municipio de Nemocón, Cundinamarca. En la figura 1 vemos la imagen de la localización en el anexo 5, podemos evidenciar esta información de manera un poco más clara.



La estación de Tren de Nemocón fue declarada Monumento Nacional hoy reconocido como Bien de Interés Cultural de Carácter Nacional, por medio del Decreto 746 de 1996.

La infraestructura ferroviaria de Nemocón se encuentra sobre el costado norte del casco urbano del municipio, ubicado a tres cuadras del parque Central, además de las instalaciones para el alojamiento de jefes de estación y maquinistas situada en la vereda de Mogua (Alcaldía de Nemocón, 2014).

Según el documento de los estudios técnicos (ver figura 2), el edificio de la estación férrea de Nemocón es considerado de segunda categoría.



RESEÑA HISTORICA

Ulloa (2012 Pag 27) La estación de tren de Nemocón, se inauguró, el 28 de mayo de 1907, el tren partía de Bogotá y hacia un recorrido por la población de Chapinero, Cajicá, Usaquén y Zipaquirá, principalmente con el fin de intercambiar sus mercancías y poder transportarlas hasta la capital, Bogotá. Entonces, la estación de tren de Nemocón se convierte en una terminal de pasajeros y carga la cual le brindó al municipio un crecimiento económico importante durante cuatro aproximadamente 40 años.

En el año 1992 la empresa de ferrocarriles de Colombia es liquidada, y todas sus dependencias pasan a ser parte de la empresa Colombiana de vías férreas, FERROVIAS. Con el que el tren empieza a trabajar con fines turísticos. Conocido hoy en día como “el tren de la sabana”.

Con la liquidación de la empresa encargada y quedando bajo la nueva empresa FERROVIAS el sistema férreo sufre una importante pérdida de importancia en cuanto a la movilidad y a la vez evolucionaban otras vías de comunicación terrestre intermunicipales por lo que se disminuyó el uso del tren como medio de transporte de pasajeros y de carga..

En 1995 Colcultura publica el libro denominado Programa Reciclaje de Estaciones de Ferrocarril, en el 2007, de acuerdo a la escritura 4406 otorgada

el 24 de Octubre de 2007 en la Notaría 35 de Bogotá, las propiedades que pertenecían a la Empresa Colombiana de Vías Férreas (Ferrovías) pasan a manos del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Finalmente en el 2012. El Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) abre la convocatoria para la realización de los Estudios Preliminares para la Restauración de la Estación de Nemocón, la cual fue otorgada al Consorcio Estaciones 2012 a través del contrato 2678 de 2012, INVIAS (2012).

2.4 MARCO LEGAL

- A nivel municipal rige el PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT) de Nemocón, en el cual en el capítulo 4, artículo 20 (2010). Se incluye a la estación férrea como parte del patrimonio urbanístico, histórico, arquitectónico, natural y paisajístico del municipio.

Este patrimonio está conformado por elementos, áreas e inmuebles que deben ser conservados y preservados como testimonio de la memoria urbana, cultural e histórica del municipio.

- Vargas en el (2012) publica que el Ministerio de Cultura tiene un plan, para la recuperación de las estaciones del ferrocarril, que representa el (BIC) “Bienes de Interés Cultural del ámbito nacional”, cuyo objetivo está en recuperar las estaciones para el uso público, además rescatar las calidades arquitectónicas y su valor de importancia dentro de la sociedad. A nivel nacional, las estaciones férreas están a cargo del instituto nacional de vías INVIAS. Este y el Ministerio de Cultura aunaron esfuerzos para priorizar recursos que permitan intervenir esta serie de inmuebles del país en el marco del Plan nacional de recuperación del Patrimonio Nacional.

Como es de conocimiento público 350 estaciones férreas del país son de propiedad del INVÍAS y han sido catalogadas como Patrimonio Nacional siendo el 39% del total de las construcciones que conforman ese patrimonio. Para el año 2012 se destinaron recursos para estudios y diseños por el orden de \$440 millones, para mantenimiento \$1.220 millones.

Para mantenimiento fueron escogidas las estaciones de Villeta, La Florida en Anolaima, Chusacá en Soacha y Cerrito en el Valle del Cauca, con una inversión de \$165.677.247, siendo las primeras a las que se les aplicara la figura denominada "Primeros Auxilios", deteniendo con ello el deterioro en que se encuentran las estructuras de estas viejas edificaciones mientras se da inicio a la fase de recuperación y restauración, (INVIAS, 2012)

Igualmente, se firmaron dos convenios con la Fundación Escuela Taller de Bogotá, para la restauración del edificio principal de la Estación de la Sabana y el mantenimiento del edificio 5, el primero en 2010 por \$844 millones de los cuales el INVÍAS aportó 650 y, el segundo en 2012 por \$476 millones, donde el Instituto entregó \$388 millones de pesos, (INVIAS, 2012)

- DECRETO 1504 DE 1998, Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial

La cual indica que es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular. En el cumplimiento de la función pública del urbanismo. Los municipios y distritos deberán dar prelación a la planeación, construcción, mantenimiento y protección del espacio público sobre los demás usos del suelo y define al espacio público como el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes.

Además incluye dentro de su definición del espacio público los siguientes aspectos:

- a. Los bienes de uso público, es decir aquellos inmuebles de dominio público cuyo uso pertenece a todos los habitantes del territorio nacional, destinados al uso o disfrute colectivo;
- b. Los elementos arquitectónicos, espaciales y naturales de los inmuebles de propiedad privada que por su naturaleza, uso o afectación satisfacen necesidades de uso público;
- c. Las áreas requeridas para la conformación del sistema de espacio público en los términos establecidos en este Decreto.

MONUMENTO NACIONAL: En Colombia, legalmente, los monumentos nacionales se conocen como "Bien de Interés Cultural de Carácter Nacional". La declaratoria la hace el Consejo de Monumentos Nacionales, este es el órgano

encargado de Asesorar al Gobierno Nacional en cuanto a la protección y manejo del Patrimonio Cultural de la Nación. El Gobierno Nacional reglamentará lo relativo a la composición, funciones y régimen de sesiones del Consejo de Monumentos Nacionales (Artículo 7, Ley 397 de 1997).

3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Qué aspectos legales, técnicos, estructurales y humanos intervienen en el desarrollo de un documento que refleja el proceso de restauración de un edificio que hace parte del patrimonio cultural de una comunidad?

4. PLANEACION Y METODOLOGIA

Basándose en la pregunta de investigación como parte inicial del desarrollo de este proyecto, se decide iniciar con la recopilación de información, desde los estudios técnicos requeridos para el inicio del proyecto como los datos de evolución y desarrollo de la edificación y de estructuras similares.

Además se busca identificar aquellos aspectos legales que actualmente rigen, guían y protegen proyectos de este tipo en un país en desarrollo como el nuestro.

Es importante para una comunidad, rescatar sus tradiciones, recuperar sus costumbres para tener una identidad particular, ante la sociedad en general; para así tener un sentido de pertenencia, es ahí donde empieza a jugar la importancia de desarrollar este tipo de proyectos donde no solo se intenta cumplir con un contrato sino que además se busca que el cumplimiento de esta obligación adquirida sea con un sentido más profundo, un sentido en el que se recupera y se educa a las nuevas generaciones esto se evidencia al momento de la toma de decisiones acerca del estado en el que se va a dar por terminada cierta actividad de la obra, buscando en estas rescatar en lo posible las condiciones en que originalmente fue diseñada y construida.

Por lo que se opta por manejar una investigación de tipo evaluativa, en la que se comparan los planes con los resultados obtenidos.

La metodología empleada:

Se realizaron visitas constantes a la obra, aproximadamente 4 o 5 días a la semana, aproximadamente ocho horas diarias. Junto con el residente de obra, cumpliendo una función de supervisión, de las actividades programadas haciendo un comparativo con el desarrollo de las mismas.

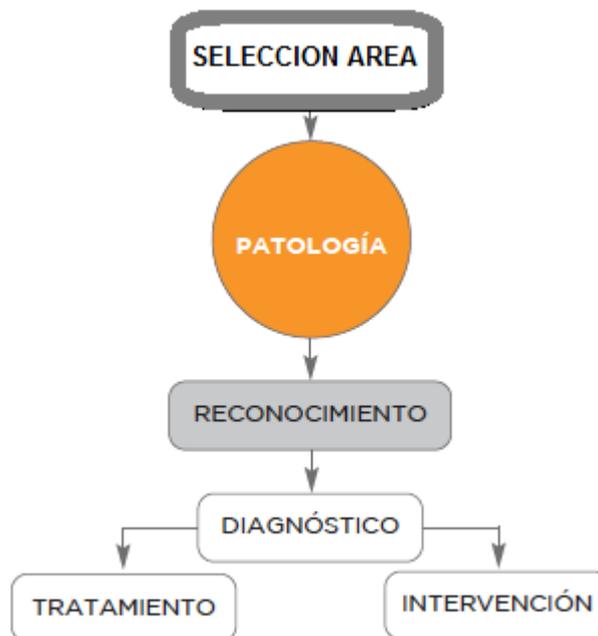
Parte de la metodología empleada esta la evidencia que se maneja, es a través de los informes semanales que se manejan en la obra, las fotografías, cálculos y notas tomadas día a día y el libro de obra “bitácora”.

El desarrollo de la restauración se divide en ocho áreas:

- 1) La cubierta
- 2) Los muros
- 3) Pisos
- 4) Tanque metálico
- 5) Carpintería de madera
- 6) Redes eléctricas
- 7) Sistemas de desagües
- 8) Otros.

Durante el desarrollo del documento se amplía cada una de estas áreas, llevando así a fin el proyecto.

La metodología empleada fue Investigación evaluativa:



Metodología evaluativa (2015) Se presenta básicamente como un modelo de aplicación de los métodos de investigación para evaluar la eficiencia de los programas de acción en las ciencias sociales.

Se hacen necesarios en este tipo de investigación los conocimientos básicos sobre lo que va a evaluación se refiere, es decir, a las características, elementos y técnicas de evaluación.

El objeto de este tipo de investigación es valorar los resultados de un programa en razón de los objetivos propuestos para el mismo, con el fin de tomar decisiones sobre su proyección y programación para un futuro.

La evaluación es aplicada teniendo en cuenta los métodos de la investigación social, que a su vez son válidos para los diferentes tipos de investigación ya que su fundamento es el método científico; así que al planear una evaluación hay que elaborar un diseño que nos indica el objeto a evaluar, su valoración y análisis de la información. Lo que distingue la investigación evaluativa de otros procesos investigativos no es el método ni materia de estudio, sino su intencionalidad, es decir, el objetivo con el cual se lleva a cabo.

Una vez que se ha planificado qué es lo que se va a evaluar, se formaliza su diseño, en el cual se indican los criterios de selección para escoger los sujetos y entidades que habrán de ser estudiados, se elabora el respectivo cronograma y se determinan los procedimientos para la recolección de datos y análisis de la información. Podrá circunscribirse la investigación evaluativa a un determinado proyecto o tomar varios proyectos que tengan las mismas metas fundamentales.

El fin fundamental de la aplicación de la metodología evaluativa mediante procesos investigativos a hechos y fenómenos que requieren ser modificados, es la determinación de tomar la decisión frente a si continuar con la estructura que presentan los fenómenos o suspender su ejecución, o si conviene modificar esa estructura para el logro de los objetivos propuestos.

La observación como principio de la investigación evaluativa

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos.

Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación.

PASOS QUE DEBE TENER LA OBSERVACIÓN

- a. Determinar el objeto, situación, caso que se va a observar
- b. Determinar los objetivos de la observación (para qué se va a observar)
- c. Determinar la forma con que se van a registrar los datos
- d. Observar cuidadosa y críticamente
- e. Registrar los datos observados
- f. Analizar e interpretar los datos
- g. Elaborar conclusiones
- h. Elaborar el informe de observación (este paso puede omitirse si en la investigación se emplean también otras técnicas, en cuyo caso el informe incluye los resultados obtenidos en todo el proceso investigativo)

RECURSOS AUXILIARES DE LA OBSERVACIÓN

Fichas

Récords Anecdóticos

Grabaciones

Fotografías

Listas de chequeo de Datos

Escalas, etc.

Modalidades Que Puede Tener La Observación Científica

La Observación científica puede ser:

Directa o Indirecta

Participante o no Participante

Estructurada o no Estructurada

De campo o de Laboratorio

Individual o de Equipo

OBSERVACIÓN DIRECTA Y LA INDIRECTA

Es directa cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar.

Es indirecta cuando el investigador entra en conocimiento del hecho o fenómeno observando a través de las observaciones realizadas anteriormente por otra persona. Tal ocurre cuando nos valemos de libros, revistas, informes, grabaciones, fotografías, etc., relacionadas con lo que estamos investigando, los cuales han sido conseguidos o elaborados por personas que observaron antes lo mismo que nosotros.

OBSERVACIÓN PARTICIPANTE Y NO PARTICIPANTE

La observación es participante cuando para obtener los datos el investigador se incluye en el grupo, hecho o fenómeno observado, para conseguir la información "desde adentro".

Observación participante es aquella e la cual se recoge la información desde afuera, sin intervenir para nada en el grupo social, hecho o fenómeno investigado. Obviamente, La gran mayoría de las observaciones son no participantes.

OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA Y NO ESTRUCTURADA

Observación no Estructurada llamada también simple o libre, es la que se realiza sin la ayuda de elementos técnicos especiales.

Observación estructurada es en cambio, la que se realiza con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: fichas, cuadros, tablas, etc, por lo cual se los la denomina observación sistemática.

OBSERVACIÓN DE CAMPO Y DE LABORATORIO

La observación de campo es el recurso principal de la observación descriptiva; se realiza en los lugares donde ocurren los hechos o fenómenos investigados. La investigación social y la educativa recurren en gran medida a esta modalidad.

La observación de laboratorio se entiende de dos maneras: por un lado, es la que se realiza en lugares pre-establecidos para el efecto tales como los museos, archivos, bibliotecas y, naturalmente los laboratorios; por otro lado, también es investigación de laboratorio la que se realiza con grupos humanos previamente determinados, para observar sus comportamientos y actitudes.

OBSERVACIÓN INDIVIDUAL Y DE EQUIPO

Observación Individual es la que hace una sola persona, sea porque es parte de una investigación igualmente individual, o porque, dentro de un grupo, se le ha encargado de una parte de la observación para que la realice sola.

Observación de Equipo o de grupo es, en cambio, la que se realiza por parte de varias personas que integran un equipo o grupo de trabajo que efectúa una misma investigación puede realizarse de varias maneras:

- a. Cada individuo observa una parte o aspecto de todo
- b. Todos observan lo mismo para cotejar luego sus datos (esto permite superar las operaciones subjetivas de cada una)
- c. Todos asisten, pero algunos realizan otras tareas o aplican otras técnicas.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Generar un documento soporte del proyecto de la restauración del edificio de la estación Férrea del municipio de Nemocón, Cundinamarca. Que sirva como guía de desarrollo para actuales y futuros proyectos de restauración ya sea de estructuras similares como de otro tipo de proyectos relacionados con la recuperación de su patrimonio cultural.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evidenciar el proceso de restauración y los aspectos técnicos, que esta conlleva.
- Comparar el estilo, materiales empleados y métodos constructivos utilizados originalmente con respecto a los métodos actuales.
- Caracterizar los daños presentes en la estructura, el diagnostico de los especialistas y el método utilizado finalmente.

6. DIVULGACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Consciente de la importancia patrimonial de las estaciones, el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) pone en licitación los Estudios Preliminares para la Restauración de la Estación de Nemocón, la cual fue otorgada al Consorcio Estaciones 2012 a través del contrato 2678 de 2012.

Se inicia el proyecto de restauración el 14 de Julio de 2014, como parte del proceso de formación y el desarrollo de la práctica profesional, se inicia con el reconocimiento de la empresa, es decir reconocer jerárquicamente como está constituida y sus dependencias. Se establecen roles para iniciar el trabajo. A partir del inicio del proyecto se maneja un constante estudio acerca del estado original de la edificación, su diseño, tipo de materiales empleados en la construcción, métodos constructivos. Entre otros. Se inicia obra con el cerramiento y la imposición de la valla informativa.

El 28 de julio de 2014 se adelanta la obra con el desmonte de puertas y ventanas existentes, la demolición de cielos rasos y pisos en listón de madera.

Es importante resaltar que el edificio tiene una antigüedad de más de cien años de existencia y al revisar el estado físico de los muros, cubierta y en general de la estructura que la conforman y a pesar de lo cambios de clima, de la intemperie de los movimientos naturales de la superficie terrestre, el edificio tiene condiciones que lo hicieron óptimo para ser restaurado, es decir no se hace necesaria la reestructuración o renovación. Pues con métodos constructivos se restauró.

El desarrollo de la restauración se divide en ocho áreas que son:

1. La cubierta
2. Los muros
3. Pisos
4. Tanque metálico
5. Carpintería de madera
6. Redes eléctricas

7. Sistemas de desagües

8. Otros

Antes de iniciar la obra junto con el proceso de cerramiento e imposición de la valla informativa se le hace una sobrecubierta en teja de zinc para garantizar la protección de la lluvia y el viento a la estructura existente durante el desarrollo del proyecto.

6.1 CUBIERTA

En el anexo 6 vemos a detalle el tipo de cercha de madera que tiene la cubierta de la estructura, además del detalle en planta de la conformación de la cubierta.

Figura 3. Detalle cubierta al inicio de la restauración



Fuente: Arq. Rodolfo Ulloa (2013)

a: Detalle del estado inicial de la cubierta, donde se evidencia el deterioro de la madera de la estructura.

Figura 4. Detalle cubierta área externa



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle del estado final de la cubierta, con la restauración.

La cubierta tiene una estructura totalmente en madera y teja de barro. Como se muestra en las figuras 3, 4 y 5.

Figura 5. Detalle estructura de la cubierta



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle del estado de la cubierta en el área interna, b: detalle de la estructura en madera de la cubierta

Figura 6. Detalle teja de barro

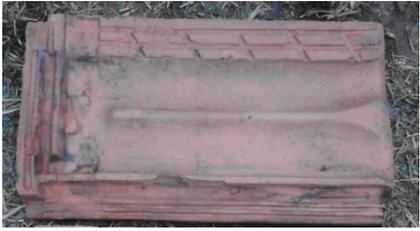
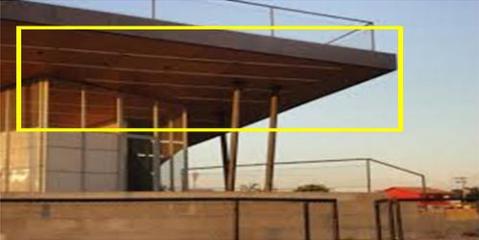


Fuente: Propia (2014)

a: Detalle de la teja de barro inglesa que posee originalmente la estructura.

Figura 7. Tratamiento estructura de la cubierta

Estructura de la cubierta	Detalle / Patología	Tratamiento / intervención
	Deterioro por humedad o desgaste natural	Cambio de la pieza, o cambio de la parte que presente falencias y por medio de un refuerzo metálico se asegura.
	Presencia de Xilófagos (gorgojo)	Cambio de la pieza
	Prevención	Inmunización de la estructura.

<p style="text-align: center;">Teja de barro</p> 	<p>Suciedad</p>	<p>Limpieza manual, con cepillo de cerdas duras y agua.</p>
<p style="text-align: center;">Cielo raso interno</p> 	<p>Suministro e instalación</p>	<p>Instalación cielo raso en superboard en toda el área interna de la edificación.</p>
<p style="text-align: center;">Cielo raso externo</p> 	<p>Suministro e instalación</p>	<p>Instalación de listón machihembrado en el área externa de la edificación.</p>

En cuanto a la restauración de la cubierta se buscó conservar lo más posible la madera original, siendo así que se verifico sección a sección de la madera cual debía ser conservada y cual definitivamente debía ser reemplazado. Este proceso se llevó a cabo con verificación ocular y la ayuda de un “machete”. De manera que se golpeaba la madera para saber si esta se encontraba solida o si tenía vacíos lo que obligaría a reemplazarla. Por ser una estructura antigua la madera tenia tramos donde se encontraba en un alto grado de descomposición, no solo provocado por la humedad y el medio ambiente natural a la que está expuesta sino además por xilófagos, insectos conocidos comúnmente como “gorgojos”, los cuales se alimentan de la madera, razón por la que debía cambiarse totalmente la pieza de madera y a la vez verificar las piezas de madera cercanas a esta. Como se muestra en las figuras 7 y 8.

Después se marcó con pintura en aerosol para así llevar un control exacto de este proceso.

Figura 8. Detalle estructura de la cubierta, inspección de la madera.



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle de inspección de la madera manualmente.

Posteriormente a la verificación de la madera se hace el pedido de la madera nueva, resaltando la calidad esperada, a esta madera recibida se le hace un proceso de inmunización con un producto especial, un inmunizante insecticida y fungicida para la preservación de la madera, con base en solventes.

Dicho producto es especial para eliminar cualquier posibilidad de aparición de “gorgojos”, esta resulta ser una mezcla muy fuerte para las personas que lo aplican y para quienes trabajan cerca por lo que quien lo aplico requería de protección especial, un traje completo, mascarilla, guantes y debía bañarse en el sitio de trabajo y cambiarse para evitar esparcir el inmunizante a las demás personas. Posterior a la aplicación del inmunizante se tuvo que esperar un promedio de cuatros días para poder continuar con los trabajo en la madera, por lo mismo fuerte de esta mezcla química.

Luego de este tiempo prudencial, se verificaron medida de la madera recibida, con herramienta especializada en madera como motosierras, caladoras y cepillos se cortó y pulió la madera de acuerdo a las secciones que debían ser

reemplazadas. Se instaló la madera en su sitio respectivo, ubicando cada una de las vigas, correas y armado de emparrillado en el que va soportada la teja de barro, como se muestra en la figura 10. Se vuelve a inmunizar junto con la madera que se conservó.

Figura 9	FICHA TECNICA INMUNIZANTE DE MADERA
DESCRIPCION	Inmunizante insecticida y fungicida para la preservación de la madera, con base en solventes.
USOS	<p>Para proteger contra hongos, termitas y gorgojos, todo tipo de maderas (en bruto o elaboradas), como durmientes, vigas, postes, estanterías, puertas, ventanas, enchapados, etc.</p> <p>Para la protección de maderas en la fabricación de estibas y muebles.</p> <p>Para uso en ambientes interiores y exteriores</p>
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> - Listo para usar y de fácil aplicación. - Aumenta de una manera económica la vida útil de la madera. - Evita la coloración azul, signo de putrefacción de las maderas blandas. - La madera tratada con este inmunizante puede ser pintada. - No ataca los metales. - Cumple Norma Brasileira DIMAD 1980.
MODO DE EMPLEO	<p>Preparación de la superficie:</p> <p>La madera a tratar debe estar limpia (libre de grasas y polvo) y seca (contenido de humedad menor del 30%). Retirar capas de pintura en caso de que existan.</p> <p>El procedimiento de inmersión ofrece una protección más profunda. El tiempo de impregnación se determina con ensayos ya que varía según el tipo y capacidad de absorción de la madera.</p> <p>Los procedimientos industriales de tratamiento al vacío o con presión, conducen a resultados óptimos de protección.</p> <p>La madera en contacto directo con la tierra, se debe inmunizar impermeabilizar.</p> <p>Para maderas secas (contenido de humedad menor del 30%) rigen las siguientes cantidades aproximadas:</p>

	<p>Con brocha, pistola o inmersión corta: 250-350 g/m²</p> <p>Inmersión prolongada: 25-45 kg/m³</p>
DATOS TECNICOS	<p>Color: Transparente</p> <p>Densidad: 0,83 kg/l ± 0,02 kg/l</p> <p>Material activo: Cifluthrin y Dichlofluanid</p> <p>Punto de inflamación: 63oC</p> <p>Temp. de aplicación: 5oC a 50oC</p> <p>Duración del secado: 24 horas a 25oC</p> <p>Cumplimiento de Normas: Norma Brasileira DIMAD 1980</p>
PRECAUCIONES	<p>MEDIANAMENTE TOXICO, CATEGORIA TOXICOLOGICA II.</p> <p>Producto tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.</p> <p>No debe aplicarse a maderas destinadas a empaques de alimentos o embalajes.</p> <p>No debe almacenarse junto con alimentos, ni envasarse en recipientes que se utilicen para alimentos o bebidas.</p> <p>No reutilizar los recipientes.</p> <p>Proporcionar ventilación adecuada cuando se aplica en sitios cerrados.</p> <p>En recintos habitables es conveniente airear durante 7 días antes de ocuparlos.</p>
MEDIDAS DE SEGURIDAD	<p>Manténgase fuera del alcance de los niños. Consérvese en lugar fresco. Manténgase lejos de espacios habitados. Manténgase el recipiente bien cerrado.</p> <p>Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado. Manténgase lejos de alimentos, bebidas y animales. Protéjase del calor y de fuentes de ignición. No comer, fumar ni beber durante la manipulación. Evite contacto con la piel y los ojos. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediata y abundantemente con agua y acuda al médico. Quítese inmediatamente la ropa contaminada o salpicada. No tire residuos por los desagües. Evite la acumulación de cargas electrostáticas.</p> <p>Lleve la ropa de protección adecuada durante la manipulación. Lleve guantes de protección apropiados. En caso de ventilación insuficiente, utilice equipo respiratorio adecuado. Protegerse los ojos/la cara. En caso de incendio y/o explosión, no respire los humos. En caso de accidente o de malestar o de ingestión o</p>

	<p>inhalación acuda inmediatamente al médico (sí es posible mostrarle la etiqueta). Aplique únicamente en lugares bien ventilados. No usar sobre grandes superficies en locales habitados y sobre todo si se dispone de muy poca ventilación.</p> <p>NOTA:</p> <p>Sólo pueden presentarse intoxicaciones por descuidos graves o mala manipulación.</p> <p>Consultar hoja de seguridad del producto.</p>
--	--

Figura 10. Detalle instalación piezas de madera nuevas



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle de instalación de las piezas de madera inmunizadas.

Estas piezas de madera se instalaron y aseguraron con platinas metálicas, en el anexo 7 podemos ver a detalle la propuesta de intervención de estas uniones. Aseguradas con pernos y tornillos, como se ve en la figura 12, estas platinas de diseñaron e hicieron de acuerdo a cada pieza de madera.

ura 11. Detalle estructura cubierta



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle de la estructura de la cubierta original, b: detalle de cambio de la pieza que presento falencias

Figura 12. Detalle estructura cubierta



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle de la instalación de platinas metálicas como reforzamiento de la estructura de la cubierta.

Para posteriormente instalar la teja de barro, dicha teja tuvo un proceso de retirado, lavado con agua y cepillo para posteriormente ser vuelta a instalar, es un proceso que conlleva un cuidado especial por el tipo de teja, su antigüedad y detalle. Además de que comercialmente no se consigue a pesar de que se hicieron múltiples esfuerzos por conseguir un sitio donde se pudieran hacer nuevas intentando conservar e diseño, que podemos apreciar en la figura 13.

Figura 13. Detalle teja de barro



Fuente: Propia (2014)

a: detalle gravado de la teja

b: Detalle de lavado de la teja inglesa.

En la figura 14, se puede apreciar el detalle de instalación de dicha teja, el diseño de esta solo exige el emparrillado sobre el que esta se apoya ya que no requiere de ningún tipo de amarre si no que esta se entrelaza una con otra.

Figura 14. Detalle teja de barro



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle de instalación final de la teja, no necesita pega. Por su forma solo se apoya una sobre la otra.

Finalmente la cubierta se entregó con la teja inglesa que originalmente tenía la estructura, figura 15.

Figura 15. Detalle de entrega



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle de la cubierta exteriormente.

En la parte interior del edificio se manejó el techo con un cielo raso en Super Board. Lo que le dio un acabado moderno y pulcro, lo vemos en la figura 16

Figura 16. Detalle de entrega



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle de la cubierta interiormente. Cielo raso interno en super board blanco.

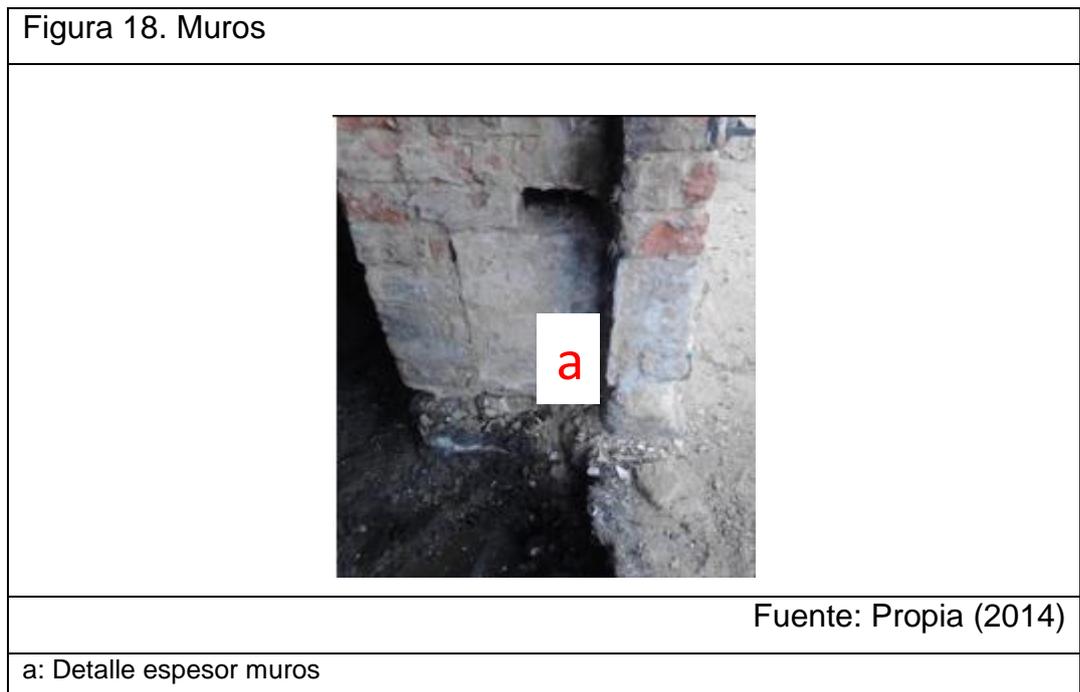
En el área exterior de la cubierta en su área inferior se instaló el listón machihembrado (ver figura 17). Al que se le dio un tinte de tono envejecido.

Figura 17. Detalle de entrega



6.2 MUROS

Los muros son en ladrillo tolete, el ladrillo está ubicado de tal manera que cada muro tiene un espesor de aproximadamente cincuenta centímetros, como se muestra en la figura 18. A pesar del tiempo no posee ningún tipo de daño evidente es decir no presenta fisuras, fallas o grietas.



Necesitó un tratamiento superficial es decir se retiró la pintura y pañete existentes, se lavaron los muros con agua y un cepillo de cerdas duras. Este cepillo se le añadieron tramos de palos largos para que así se completara toda el área del muro. se lavaron con el fin de retirar cualquier rastro de suciedad y material suelto, como se evidencia en la figura 19.

Figura 19. Lavado muros



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle limpieza de muros con cepillo y agua

El tratamiento de los muros se desglosa en la figura 20.

Figura 20. Tratamiento muros		
Muros	Detalle / Patología	Tratamiento / intervención
	Pañete deteriorado	Retiro de pañete existente.
	Reforzamiento estructural	Estudios, instalación de cintas de fibra de carbono

	Pañete	Aplicación pañete
	Pintura	Aplicación pintura
	Zócalo en piedra en mal estado	Limpieza y adecuación
	Arcos defectuosos u ocultos, o inexistentes.	Detallado de arcos existente, limpieza e inmunización. construcción de arcos faltantes, limpieza e inmunización

Para posteriormente aplicar la mezcla de pañete nuevamente con un diseño de mezcla nuevo; en este caso se hicieron varias pruebas para garantizar que este no fuera a caerse debido a la salinidad del ambiente que hay en el municipio. Se hicieron tres muestras, la primera con arena de semi-lavada, cemento portland y agua en relación 3:1:1 , la cual daba un aspecto liso, se hizo otra similar a la primera pero agregándole fique, esta daba un aspecto

rugoso, grueso, pero no garantizaba que no se fuera a desprender al poco tiempo, aunque fue la mezcla que aconsejaba la población que atestiguaba saber que así se trabajaba en la época en la que se construyó el edificio y la última muestra aunque conservando la proporción se hizo variando el tipo de arena por arena de río, con la proporción 3:1:1, la cual daba un aspecto demasiado rugoso así que se optó por tomar la primera muestra, la cual además de dar el resultado esperado daba la apariencia de antigüedad que se buscaba.

Como parte de garantizar el proyecto, se realizan estudios por un ingeniero especialista estructural, para desarrollar el reforzamiento, basado en los métodos actuales de reforzamiento y dado por un especialista se opta por reforzar la estructura con un producto de última tecnología, que a su vez requiere de un proceso de instalación específico.

Este reforzamiento se hizo con un producto que son unas cintas de fibra de carbono cuya ficha técnica la vemos en la figura 20, la cual ofrece un sistema de reforzamiento a los muros sin necesidad de perforarlos ya que esta se instala sobre el ladrillo y bajo el pañete. Esta se instala a la pared con una resina de impregnación cuyas especificaciones las vemos en la figura 21, donde, esta resina en conjunto con la cinta de fibra de carbono están diseñadas específicamente para complementarse una a la otra.

Figura 21	FICHA TECNICA TEJIDO DE FIBRA DE CARBONO PARA REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL
DESCRIPCION	es un tejido de fibras de carbono unidireccionales, de alta resistencia y alto módulo. El material es saturado en obra usando el sistema epóxico para conformar un sistema de polímero reforzado con fibras de carbono, usado para el reforzamiento de elementos estructurales.
USOS	Para el reforzamiento a flexión, cortante, confinamiento de elementos estructurales tales como vigas, columnas, losas, muros por las siguientes causas: Incremento de cargas - Incremento de carga viva en bodegas - Incremento de volumen de tráfico en puentes - Instalación de maquinaria pesada en edificios industriales - Estructuras con vibración

	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en el uso de edificios Reforzamiento Sísmico - Envoltura de columnas (confinamiento) - Paredes de mampostería no reforzada Daño de partes estructurales - Envejecimiento de materiales de construcción (corrosión) - Impacto de vehículos y fuego Cambio en el sistema estructural - Remoción de secciones de losa y muros para aberturas de acceso. Defectos de diseño o construcción - Refuerzo insuficiente - Altura insuficiente de los elementos - Reforzamiento temporal
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> - Es flexible, puede colocarse envolviendo elementos de forma compleja - Alta resistencia y bajo peso - No se corroe - Resistente a sustancias alcalinas y ácidos - Bajo impacto estético
MODO DE EMPLEO	<p>Preparación de la superficie La superficie debe estar limpia y sana. Puede estar seca o húmeda, pero libre de agua empozada o hielo. Remover polvo, lechada, grasa, compuestos curadores, impregnaciones, grasas, partículas extrañas, material suelto o cualquier otro elemento que impida la adherencia. Cuando la superficie sea irregular debe ser nivelada con un mortero de reparación adecuado. La resistencia en adherencia del concreto debe ser verificada, después de la preparación de superficie por un ensayo aleatorio de resistencia de adherencia a tensión (ACI 503R) a criterio del ingeniero. La mínima resistencia a tensión debe ser de 15 kg/cm² con falla del concreto.</p> <p>Método de limpieza Para la preparación de la superficie de concreto se recomienda utilizar chorro de arena o cualquier otro procedimiento de limpieza mecánica aprobado, que provea textura rugosa a la superficie.</p> <p>El consumo de la resina epóxica, depende de la rugosidad de la superficie y la práctica que se tenga en el procedimiento de impregnación del tejido, sin embargo el consumo teórico aproximado es de 350 g/m² de producto para la imprimación de la superficie del sustrato y 850 g/m² para la saturación o impregnación del tejido, aproximadamente.</p> <p>Aplicación Antes de la colocación del tejido, la superficie de concreto debe ser imprimada y sellada usando el epóxico. En cualquier caso, la instalación debe ser realizada por un aplicador autorizado o personal calificado.</p> <p>Corte del tejido El tejido puede ser cortado a la longitud apropiada usando tijeras de tipo industrial o para trabajo pesado. Debe evitarse el uso de cualquier elemento de corte sin filo que pueda debilitar o deshilar la fibra.</p>
	Propiedades de la fibra Resistencia a tensión 4.200 N/mm ² Módulo de tensión 240.000 N/mm ²

DATOS TECNICOS	Elongación 1,55 % Dirección de la fibra 0o (unidireccional) Peso por m2 610 g Espesor 0,34 mm
PRECAUCIONES	Los cálculos de diseño deben ser realizados por un ingeniero independiente, debidamente acreditado, siguiendo los lineamientos de estándares de diseño tales como: ACI 440-2R y FIB 14. El sistema es barrera de vapor. No se debe encapsular elementos de concreto en zonas donde se presente ciclo de hielo-deshielo. Para mayor detalle sobre la instalación y requerimientos de control de calidad referirse a las Especificaciones Generales para la instalación del Sistema Consultar al Departamento Técnico.
MEDIDAS DE SEGURIDAD	Manténgase fuera del alcance de los niños. Los tejidos no son reactivos. Sin embargo, debe tenerse precaución con el polvo de carbón de la superficie, cuando se manipule el producto. Deben utilizarse guantes para evitar irritación de la piel. Igualmente se debe proteger del polvo de carbono que se disperse en el aire durante el proceso de cortado. Es recomendable utilizar máscaras de protección adecuadas para este caso.
Figura 22	FICHA TECNICA RESINA DE IMPREGNACIÓN DE ALTO MÓDULO Y ALTA RESISTENCIA
DESCRIPCION	Es un adhesivo epóxico de 2 componentes, 100% sólidos, de alto módulo, alta resistencia y resistente a la humedad.
USOS	Como resina de impregnación de los tejidos para reforzamiento estructural
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de mezclar. • Resistente a la humedad antes, durante y después del curado. • Adhesivo de alta resistencia y alto módulo. • Excelente adhesión al concreto, mampostería, metales, madera y la mayoría de materiales de construcción. • Alta resistencia a la deformación bajo carga sostenida. • Alta resistencia a la abrasión y los impactos. • Libre de solventes. Rendimiento: Como sellante del concreto: Aprox. 0.7 kg/m ² . Como resina de impregnación de la tela: Aprox. 1 kg/m ² .
MODO DE EMPLEO	Preparación de la superficie: La superficie del concreto debe prepararse como mínimo con un perfil de superficie (CSP 3) tal como lo define el ICRI. Los desniveles de la superficie no deben exceder de 1/32 in. (1 mm). El sustrato debe estar limpio, sano, y libre de humedad. Remover por medios mecánicos el polvo, residuos de lechada, grasa, aceite, agentes curadores, impregnaciones, partículas extrañas, recubrimientos y materiales sueltos. Para mejores resultados, el sus-trato debe estar seco. Sin embargo, una superficie ligeramente húmeda es aceptable. Mezclado:

	<p>Premezclar el componente A, El componente B no requiere mezclado. Mezcle la unidad completa, no divida las unidades. Vierta el componente B en el A.</p> <p>Mezcle totalmente durante 5 minutos usando un mezclador mecánico de bajas revoluciones (400-600 rpm) hasta que la mezcla sea uniforme.</p> <p>Aplicación como sellador superficial: Aplique mezclado sobre la superficie usando una brocha o rodillo. Debe saturarse completamente la superficie. El grado de cubrimiento depende de la porosidad de la superficie.</p> <p>Como resina de impregnación: Sature el tejido hasta que las fibras queden totalmente húmedas. Para instalaciones verticales y sobre cabeza, puede usarse para imprimir el sustrato antes de la colocación del tejido. Puede aplicarse tanto en sistema seco como en sistema húmedo. Consulte las hojas técnicas de los tejidos para más información. Si es usado como una resina de impregnación en el sistema húmedo, debe aplicarse manualmente con brocha o rodillo sobre ambas caras del tejido. Luego de saturado, se debe quitar el exceso de resina usando una espátula de goma. Debido a la viscosidad, no debe usarse un saturador mecánico. Si se desea hacerlo, consulte las hojas técnicas de las resinas de impregnación apropiadas</p>
<p>DATOS TECNICOS</p>	<p>(a 23°C y 50% H.R.) Color: Gris claro. Relación de mezcla: Componente 'A' : Componente 'B' = 3:1 en volumen. Viscosidad (mezclado): Aprox. 2,700 cps. Vida en el recipiente: Aprox. 40 minutos (1 galón). Tiempo de contacto: Aprox. 90 minutos. Temperatura de deflexión (HDT) (ASTM D-648) 7 días: 47°C. Temperatura de transición vítrea (Tg) 7 días: 49°C.</p> <p>Propiedades mecánicas: Propiedades de tensión (ASTM D-638): Resistencia a tensión a 7 días: 8,000 psi (52.0 MPa). Módulo de elasticidad: 290 ksi (2,000 MPa). Elongación de rotura: 3.5%.</p> <p>Propiedades de flexión (ASTM D-790): Resistencia a flexión a 7 días: 13,000 psi (90.0 MPa). Módulo tangente: 500 ksi (3,448 MPa). Deformación unitaria de flexión: 3.0%.</p> <p>Propiedades de compresión (ASTM D-695): Resistencia a la compresión: 1 día: 4,000 psi (27.6 MPa). 3 días: 11,900 psi (82.1 MPa). 7 días: 13,900 psi (96.0 MPa) Módulo de compresión: 250 ksi (1,725 MPa).</p>
<p>PRECAUCIONES</p>	<p>Limitaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura mínima del sustrato y ambiente 40°F (4°C). • Temperatura máxima del sustrato y ambiente 95°F (35°C). • No diluya con solventes. • Es barrera de vapor una vez cura. • La edad mínima del concreto debe ser 21-28 días dependiendo del curado y las condiciones de secado. • A bajas temperaturas y/o alta humedad relativa, se puede

	<p>formar un leve residuo grasoso sobre la. Este residuo se debe remover si se quiere aplicar otra capa de tejido sobre la resina ya curado. Debe retirarse este residuo para asegurar una adecuada adherencia.</p> <p>El residuo se puede remover con un trapo mojado con solvente o con agua y detergente. En ambos casos, la superficie debe limpiarse con un trapo seco antes de la colocación de la siguiente capa de tejido o recubrimiento.</p>
<p>MEDIDAS DE SEGURIDAD</p>	<p>Peligro: Componente 'A' - IRRITANTE, SENSIBILIZADOR - Contiene Resina Epóxica, y una mezcla de Hidrocarbón Aromático, Sílice Amorfo, y Dioxido de Titanio. Irritante a los ojos. Puede causar irritaciones respiratorias y de piel. Contacto prolongado o repetido con la piel puede causar reacción alérgica. Una deliberada concentración de vapores que pueden inhalarse es peligroso y puede ser fatal. Evite el contacto con los ojos y piel. Es dañino si se ingiere. Use solo con adecuada ventilación. Se recomienda usar gafas de seguridad y guantes resistentes a los químicos. Si no hay adecuada ventilación use un respirador aprobado. Quitese las ropas contaminadas y lávelas antes de volver a usarlas.</p> <p>Componente 'B' - CORROSIVO, SENSIBILIZADOR, IRRITANTE – Contiene Aminas. El contacto con la piel y ojos causa quemaduras graves. Causa irritación de ojos y piel. Los vapores pueden causar irritación de la respiración. Contacto prolongado y/o repetido puede causar una reacción alérgica. Es dañino si se ingiere. Evite el contacto con la piel y ojos. Use solo con adecuada ventilación. Se recomienda usar gafas de seguridad y guantes resistentes a los químicos. Si no hay adecuada ventilación use un respirador aprobado. Quitese las ropas contaminadas y lávelas antes de volver a usarlas.</p> <p>Primeros auxilios de los ojos: Sostenga los párpados lávese con abundante agua durante 15 minutos.</p> <p>Piel: Quitese la ropa contaminada. Lávese con agua y jabón durante 15 minutos.</p> <p>Inhalación: Lleve la persona a un sitio con aire fresco.</p> <p>Ingestión: No induzca el vómito.</p> <p>En todos los casos contacte a un médico si los síntomas persisten.</p> <p>Manténgase fuera del alcance de los niños.</p>

En la figura 23 se evidencia la presentación de la cinta de fibra de carbono.

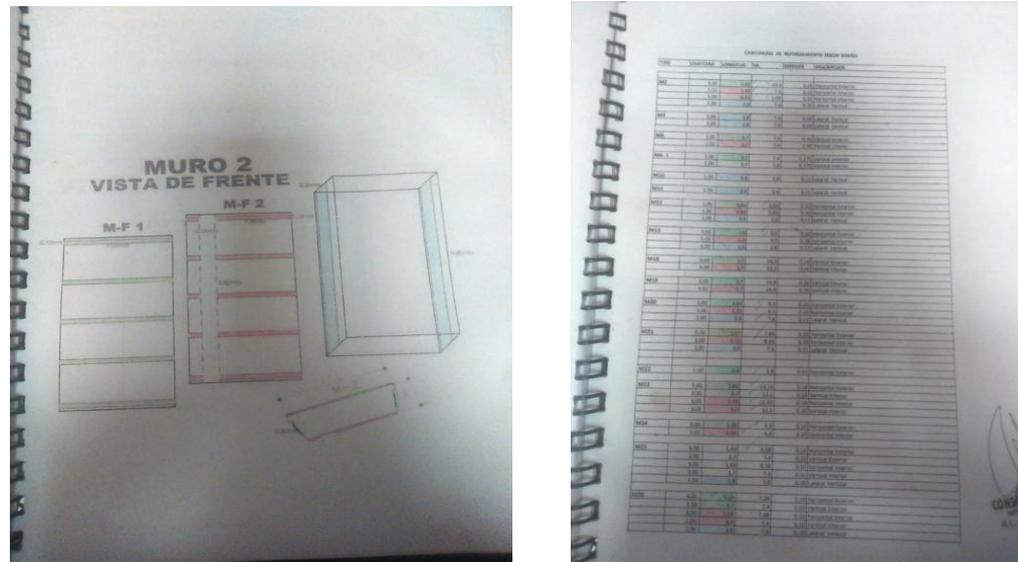


Independientemente del valor económico que tiene la cinta en fibra de carbono para el reforzamiento estructural, esta tiene un proceso especial de instalación que se especifica en la ficha técnica.

Antes de iniciar con el proceso de instalación de las cintas de fibra se debe alistar las superficie donde se van a instalar, cabe mencionar que la posición u sitio donde deben quedar en el muro la dio el ingeniero estructural. Como vemos en la imagen 24, es ahí donde el especialista indica en que muro y en que parte del muro se ubica dicha cinta.

Figura 24. Reforzamiento con fibra de carbono

a



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle de localización para el refuerzo con cinta de fibra de carbono en muros.

b: especificaciones ubicación, tamaño de las cintas de fibra de carbono

Primero debe tener una superficie limpia, debe ser instalada sobre un mortero especial, es un cemento que da una resistencia de 8000PSI, Mortero de reparación, modificado con polímeros, para reparaciones estructurales (ver figura 25).

Figura 25	FICHA TECNICA MORTERO DE REPARACIÓN, MODIFICADO CON POLÍMEROS, PARA REPARACIONES ESTRUCTURALES
DESCRIPCION	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.
USOS	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.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente adherencia al soporte • Rápido desarrollo de resistencias • Alta resistencia a la flexión y al desgaste • Alta resistencia al impacto • Es impermeable • No es corrosivo ni tóxico • Reforzado con fibras sintéticas • Su aplicación no requiere formaleta
MODO DE EMPLEO	<p>Preparación de la superficie: Concreto/Mortero: 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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. Limpio, bien gradado, saturado superficialmente seco, tener baja absorción y alta densidad. No usar agregado calizo.</p> <p>Curado: La limpieza de las herramientas se hace con agua mientras el producto esté fresco. Producto endurecido se retira por medios mecánicos.</p> <p>Consumo: Aproximadamente 6,6 kg/m² para el espesor mínimo de 3 mm. Aproximadamente 2,2 kg por cada litro de relleno</p>
DATOS TECNICOS	<p>Aprobación para contacto con agua potable: Laboratoire Hygiene et de Recherche en Santé Publique 54515 Vandœuvre Les Nancy, Francia. Reporte 95 MAT NY 176.</p> <p>Color: Comp. A: Liq. azul claro lechoso - Comp. B: Gris</p> <p>Densidad de mezcla: 2,2 kg/l aprox.</p> <p>Proporción de la mezcla: Clima frío A:B = 1: 6.5 (en peso) Clima cálido A:B =1:5.8 (en peso)</p> <p>Límites: Espesor: En gran área mínimo 5 mm, máximo 5,0 cm, local (área < 0,25 m²) 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.</p>

	<p>Para espesores mayores a 5 cm en gran área es más recomendable la colocación del concreto fluído de baja retracción o de concreto proyectado.</p> <p>Resistencias mecánicas: a 28 días y 20°C: Compresión(ASTM C 39): Clima frío: 450 kg/cm² Clima cálido: 400 kg/cm² Flexión (ASTM C 293): Clima frío:75 kg/cm² Clima cálido: 60 kg/cm² Adherencia(ASTM C 1583): >30 kg/cm² (falla del concreto) Adherencia(ASTM C 882): 120 kg/cm²</p> <p>Puesta en servicio (pisos):</p> <p>Tráfico peatonal: 2 días Tráfico mediano: 4 días Tráfico pesado: 8 días Tiempo de manejabilidad de la mezcla: 30 minutos aprox. Temperatura mínima de la aplicación: 8°C Módulo de elasticidad (a los 28 días - ASTM C 469): Clima frío: 250.000 kg/cm² Clima cálido: 210.000 kg/cm² Retracción por secado (a los 28 días - ASTM C 157) Clima frío: 0.061 % Clima cálido: 0.07 %</p> <p>La resistencia de adherencia a tensión del soporte preparado debe ser mínimo de 1.5 MPa. Contenido de VOC: < 100 g/l</p>
PRECAUCIONES	<p>El producto viene pre-dosificado. 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 y que requieran la aplicación de un recubrimiento epóxico o de poliuretano se debe colocar previamente sobre un mortero de bajo espesor epoxi-cemento para prevenir falla del recubrimiento. Las propiedades mecánicas 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.</p>
MEDIDAS DE SEGURIDAD	<p>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.</p>

Sobre el pañete liso se aplica un imprimante, que es la resina adherente entre el pañete y la cinta de fibra de carbono, el proceso de instalación se evidencia en la figura 26, donde vemos la preparación del mortero de reparación.

Figura 26. Preparación mortero de reparación



Fuente: Propia (2014)

a: detalle presentación del producto para mezcla del mortero especial, para base de las cintas de fibra de carbono. b: detalle preparación de mortero especial, de resistencia 8000 PSI.

En la figura 27 se evidencia el sitio y la forma donde se aplicó el mortero de reparación para posteriormente adherir el imprimante y la cinta de fibra de carbono.

Figura 27. Reforzamiento con fibra de carbono



Fuente: Propia (2014)

a: detalle vista de muros externos con la aplicación del mortero de reparación.
b: detalle vista de muros internos con la aplicación del mortero de reparación

En la figura 28 se evidencia la preparación de la resina imprimante

Figura 28. Aplicación resina



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle de resina imprimante especial para adherir la cinta de fibra de carbono al muro, b; detalle de aplicación de la resina imprimante en en muro, empleando una brocha. C: detalle final como queda la sección lista para adherir la cinta de fibra de carbono.

Antes de fijar la cinta, sobre el imprimante es necesario cortarla a la medida, en la figura 29 se evidencia.

Figura 29. Reforzamiento con fibra de carbono



Fuente: Propia (2014)

a: detalle de el corte de la cinta a la medida de cada una de las maestras.

Se pañeta la superficie sobre la cinta instalada, como se evidencia en la figura 30.

Figura 30. Reforzamiento con fibra de carbono



Fuente: Propia (2014)

a: aplicación mortero posterior a la imprimación de la cinta en fibra de carbono.

Figura 31. Reforzamiento con fibra de carbono



Después de instalada la cinta se vuelve a aplicar el imprimante para garantizar la total adherencia de la cinta al muro, el ingeniero encargado recomienda aplicar una capa de arena suelta, esta se hace de manera lanzada, de manera que se adhiera y se obtenga una superficie seca.

Posteriormente al proceso de instalación de la cinta se finalizaba con el pañete parejo del muro. Para así poder pintar.

Figura 32. Pañete en muros

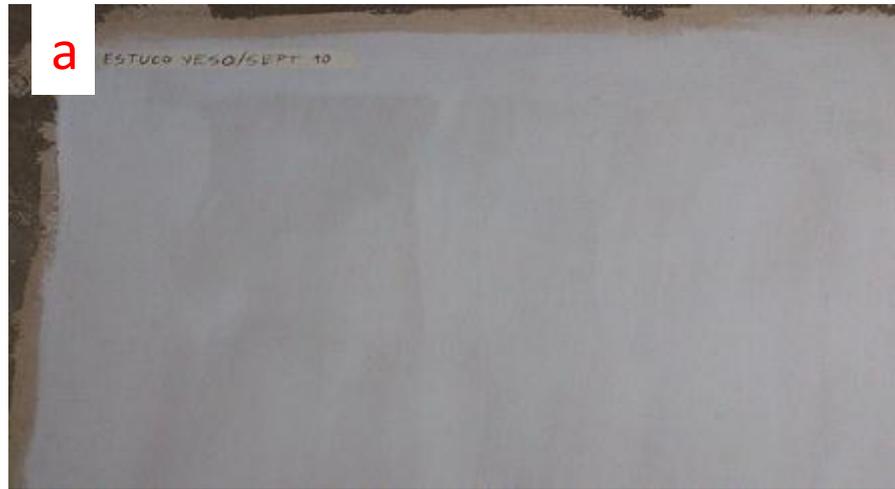


Fuente: Propia (2014)

a: detalle de pañete después de terminado el reforzamiento estructural con cinta de fibra de carbono.

Una vez finalizado el proceso de pañetado de los muros se inicia con la pintura. Para realizar esta actividad se hicieron tres muestras de pintura, pues el municipio de Nemocón posee un ambiente salino y este hace que la pintura se desgaste con mayor rapidez y se desprenda de la superficie donde ha sido aplicada. La primera muestra fue de estuco / yeso (figura33), la segunda de vinilo (figura34) y la tercer muestra fue de cal con adición de PVA, - Adhesivo PVA: Es un adhesivo líquido a base de resinas de poli vinil - acetato (PVA) este último es un adherente de la pintura al muro (figura 35). Dadas las características que se han nombrado durante el documento acerca del concepto de restauración, las partes involucradas, director de obra, interventoría e INVIAS, se decidió aplicar en todo el edificio la de la tercera muestra. Es decir cal con PVA.

Figura 33. Pintura en muros



Fuente: Propia (2014)

a: detalle muestra de pintura. N.1 estuco + yeso

Figura 34. Pintura en muros



Fuente: Propia (2014)

a: detalle muestra de pintura. N.2 vinilo

Figura 35. Pañete en muros



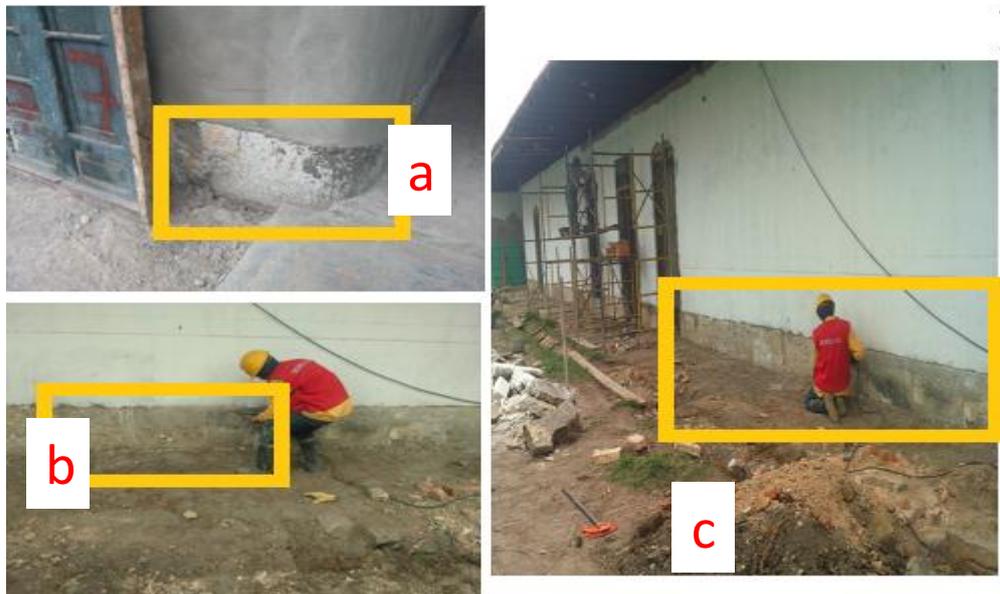
Fuente: Propia (2014)

a: detalle muestra de pintura. N.3 Cal + PVA, Aplicado con rodillo.

Fue necesario aplicar de 3 a 4 capas (manos) de pintura para garantizar la total cobertura del pañete.

En el área inferior de los muros, otra parte importante, es el Zócalo en piedra que posee la estructura, como lo vemos en la figura 36, estos tuvieron un mantenimiento de recuperación, para quedar a la vista.

Figura 36. Limpieza de Zócalo en piedra



Fuente: Propia (2014)

a: detalle localización del zócalo en piedra, b:detalle delimitación Zócalo en piedra empleando una pulidora c: limpieza del zócalo

El proyecto buscó conservar al máximo su estilo arquitectónico colonial, así que los detalles fueron un aspecto relevante para los encargados, en la figura 37 y 38. Se puede ver el detalle especial de las puertas y ventanas como lo son los arcos que estas poseen, por su forma son conocidos como “arcos rebajados” formados por bloque tolete instalados de manera que se apoyan y se soportan gracias a la piedra intermedia conocida como piedra clave. Es importante mencionar que al inicio de la obra, la estructura tenía estos arcos cubiertos, es decir pañetados. Así que se tomó la determinación de recuperarlos, limpiarlos e incluso armar los que habían desaparecido para dejarlos a la vista. Este es un detalle importante de la estructura y de la restauración.

Figura 37. Construcción arcos rebajados



fuelle: propia (2014)

a: detalle construcción de arcos faltantes. b: detalle "piedra clave" de los arcos rebajados, presentes en la parte superior de puertas y ventas exteriores de la edificación.

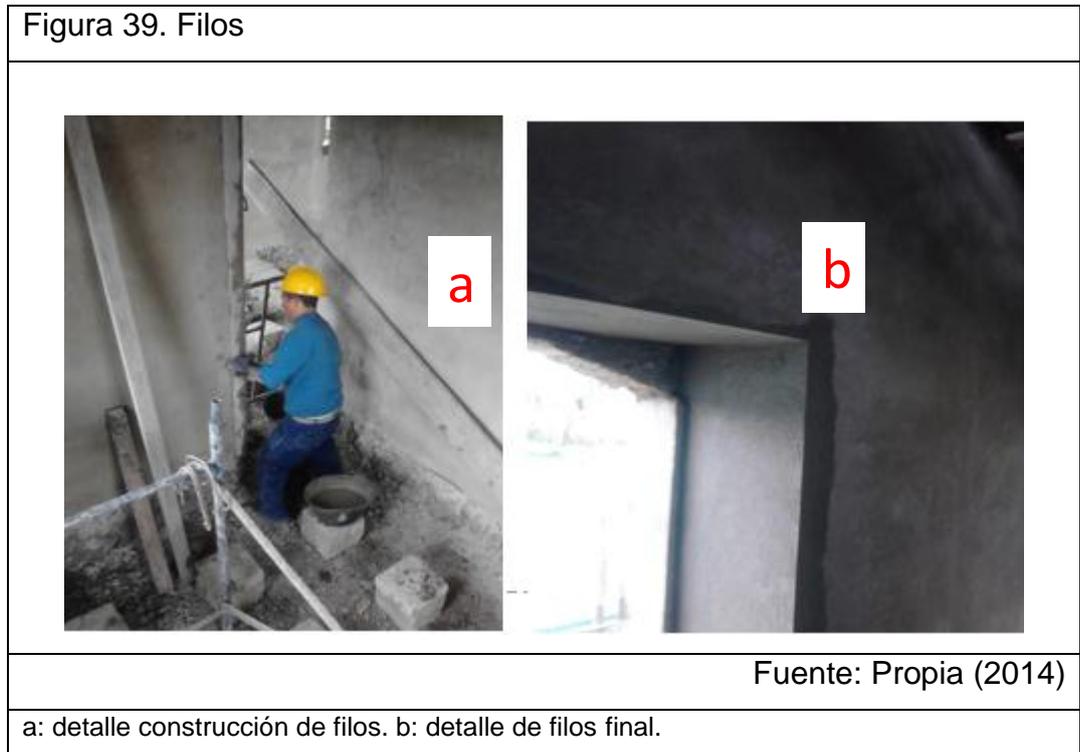
Figura 38. Arco rebajado



Fuente: Propia (2014)

a: detalle final arcos rebajados.

Además del detalle de los arcos en pertas y ventanas de cuido mucho el aspecto en general de la obra por ejemplo en la figura 39 vemos como los filos en las terminaciones, esquinas, entradas, ventanas, áreas internas fueron vigilados cuidadosamente.



En general el aspecto final de los muros lo da la pintura, el color blanco se conservó como estaba originalmente.

6.3 PISOS

Figura 40. Piso área interna



Fuente: Propia (2014)

a: estado inicial de piso al recibir el edificio para ser restaurado

En cuanto al piso del edificio en el área interna se planeó siempre conservar el estilo del tablado, como se aprecia en la figura 40.

Figura 41. Tratamiento pisos

Pisos	Detalle / Patología	Tratamiento / intervención
ÁREAS INTERNAS		
	Listón machihembrado en malas condiciones	Demolición total del piso existente y suministrar e instalar el nuevo listón machihembrado. Pulido y lacado.

	<p>Inexistencia de guarda escoba</p>	<p>Suministrar e instalar el guarda escoba en madera.</p>
<p>AREAS EXTERNAS</p>		
	<p>Anden en malas condiciones</p>	<p>Demolición total del andén existente. Y suministro e instalación de tableta de cemento ambas fachadas.</p>

Se hizo la demolición total del piso existente, se excavo aproximadamente cuarenta centímetros y retiro el material existente. Luego de nivelar la superficie se aplicó una capa de recebo, como se ve en la figura 42, se compacto para proceder a construir la base para instalar el tablado, este base consta de una serie de pilares sobre los cuales ira apoyada la madera como se muestra en las siguientes fotografías, como vemos en las figuras 43. Dichos pilares tienen un área aproximadamente de 24 centímetros cuadrados por una altura de casi 30 centímetros. Entre cada uno de ellos hay un distanciamiento de 40 centímetros con el fin de garantizar que al momento de instalar sobre este la estructura que soportara el listón machihembrado este sea soportado y no quede una luz demasiado grande.

Figura 42. Piso área interna



Fuente: Propia (2014)

a: aplicación de recebo en el área interna b: recebo compactado

Figura 43. Piso área interna



Fuente: Propia (2014)

a: localización pilares. b: vista pilares

Figura 44. Piso área interna



Fuente: Propia (2014)

a: vista tubos de ventilación.

Estos pilares o muros son diseñados y armados en ladrillo tolete, buscando que el listón machimbre del que finalmente queda el piso interno del edificio descansa sobre estos, además de servir de soporte se ubican de tal manera que sirvan para crear una cámara de aire, para así garantizar que la madera no tenga contacto con humedad, además de esto se instaló un sistema de ventilación por tuberías como lo apreciamos en la figura 44.

Posterior al proceso de ventilación como protección del piso en madera, se inicia el proceso de instalación del listón machihembrado del piso. Se hace la instalación de la madera sobre la que va a descansar dicho listón, esta va de manera que garantice que el piso soporte el tránsito o estadía de las personas o elementos.

Por otra parte en el área externa del edificio el piso del andén como vemos en la figura 45, es un área representativa y una zona importante. Esta es adoquinada con una tableta especial, antigua con un diseño especial como se aprecia en la figura 46, comercialmente no se consigue.

Figura 45. Piso área externa



Fuente: Propia (2014)

a: detalle localización de andenes

Figura 46. Piso área externa



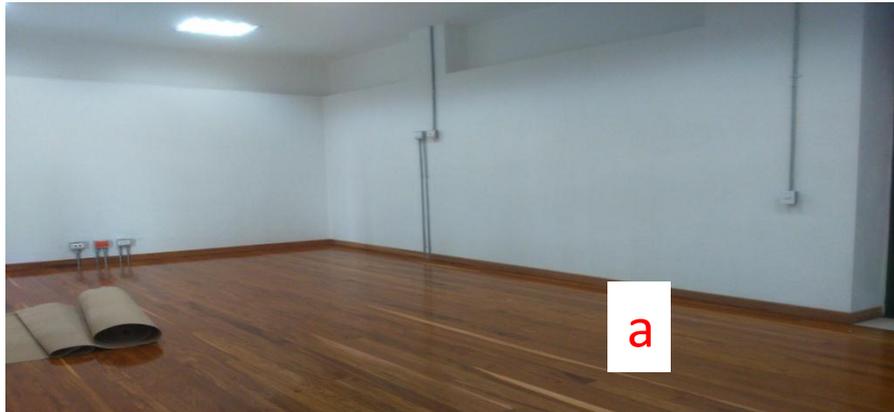
Fuente: Propia (2014)

a: vista grabado de la tableta de cemento.

Como no se consigue esta tableta, se buscó una de manera y estilo que sea similar para no alterar en lo posible el diseño original.

Finalmente se instaló el listón en madera Zapan con sus respectivos guarda escobas, este tipo de madera fue escogida por su dureza y apariencia fina. Esta superficie se cepillo, pulió y finalmente se le aplicó una capa de un sellante transparente que garantiza que el terminado va a perdurar.

Figura 47. Piso área interna

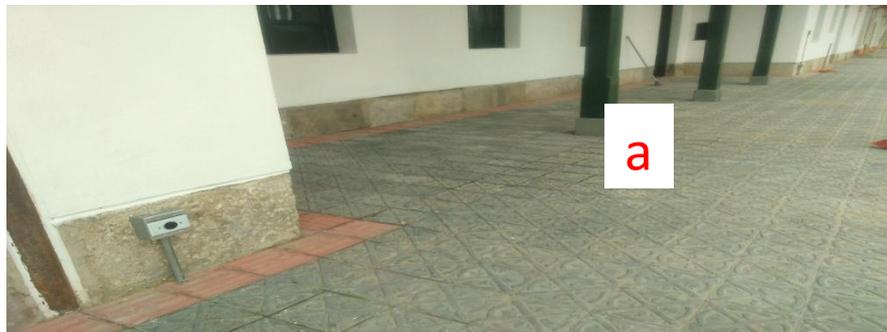


Fuente: Propia (2014)

a: vista final piso área interna listón machihembrado.

En el área externa del edificio o el andén. Se reinstalo, la tableta de cemento de diseño especial, la cual no es comercial pero que le da distinción a la estructura, como se muestra en la figura 48.

Figura 48. Piso área externa



Fuente: Propia (2014)

a: vista final piso área externa

6.4 TANQUE METALICO

Es un tanque metálico de provisión para el tren. Está ubicado aproximadamente a cien metros del edificio de la estación, como se ve en la figura 49, este elemento tuvo aproximadamente diez años de estar sin uso razón por la cual tuvo un tratamiento de recuperación. En la figura 49 se ve como se encuentra este al momento de iniciar el proyecto de restauración. Ver anexo 3.

Figura 49. Tanque metálico



Fuente: Propia (2014)

a: vista del tanque la momento de inicio de la obra.

Figura 50. Tanque metálico



Fuente: Propia (2014)

a: vista localización del tanque.

Este está apoyado sobre una base de concreto ciclópeo, según perforación. Entonces con el ánimo de garantizar la recuperación del tanque y su funcionalidad. Se hicieron estudios para fortalecer estructuralmente esta base con refuerzos de acero. Es así que tuvo un proceso de inspección inicialmente en el que se le hicieron una serie de apiques para verificar el estado, como se ve en la figura 51. A partir de ahí se le hace un reforzamiento estructural a base de acero y concreto, en las figuras 52 y 53 se observa este proceso.

Figura 51. Tanque metálico



Fuente: Propia (2014)

a: Detalle apiques para inspeccionar el estado de la base del tanque

Figura 52. Tanque metálico



Fuente: Propia (2014)

a: detalle perforación base tanque. b: vista concreto ciclópeo base tanque

Figura 53. Tanque metálico



Fuente: Propia (2014)

a: detalle perforación base tanque y concreto ciclópeo. b: vista reforzamiento base tanque

Posteriormente, cuando se terminó dicho reforzamiento se pañeto la base del tanque y se lo hizo una placa en la base.

En cuanto al tanque metálico se le hizo un tratamiento en el que se limpió, pulió con pulidora especial de manera que retirara totalmente la pintura existente. Para proceder a aplicar una protección con un anticorrosivo para luego ser pintado, en su parte externa, en el área interna se le hizo un recubrimiento con fibra de vidrio, aplicada por personal especializado. Además de esto se le adicionó una tapa, especial que recubre el tanque.

En el que la idea principal es garantizar que al finalizar el proyecto sea totalmente funcional este tanque y todo su sistema de uso. Este proceso se evidencia en las figuras 54 y 55.

Figura 54. Tanque metálico



Fuente: Propia (2014)

a: detalle tratamiento de retiro de pintura existente del tanque. b: detalle retiro total de la pintura del tanque

Figura 55. Tanque metálico



Fuente: Propia (2014)

a: detalle tapa en fibra de vidrio del tanque. b: tapa auxiliar de supervisión

En la base del tanque además del reforzamiento estructural, se le incluyeron una serie de puertas metálicas en cada uno de los espacios que quedan, esto con la idea de crear un espacio funcional internamente. Ver figura 56.

Figura 56. Tanque metálico



a

Fuente: Propia (2014)

a: detalle final tanque metálico

6.5 CARPINTERIA DE MADERA

Basándose en el concepto original de restauración, que nos la definición, las puertas y ventanas se retiraron cuidadosamente y se enviaron con un carpintero especialista para que fueran reconstruidas y restauradas de manera que conserve su diseño original.

Este carpintero especialista retiro la madera que no podía ser recuperada y pieza a pieza construyó las puertas y ventanas. En el sitio de la obra se le terminaron de hacer los arreglos con una “macilla” de relleno para recuperar las figuras y diseños originales de la madera.

Por lo demás las puertas y ventanas y sus respectivos marcos se les cambiaron las porciones de madera que no servían y se le retiro la pintura existente, posteriormente se pule y se pinta. En cuanto a la pintura se conservó el tono verde que ya poseían estas piezas.

En las figuras 57, vemos el estado en cómo se encontraron las piezas de la carpintería de madera. Vemos el estado en que llegan de nuevo a la obra y en la figura 58 como se aplicó la macilla para recuperar el diseño original, perdido por cambio de la pieza de madera o por golpes y rayones.

Figura 57. Carpintería de madera



Fuente: Propia (2014)

a: detalle estado inicial de la carpintería al inicio de la obra.

Figura 58. Carpintería de madera



Fuente: Propia (2014)

a: detalle recibo de la carpintería después de ser restaurada

Figura 59. Carpintería de madera



Fuente: Propia (2014)

a: detalle de la carpintería instalada

En la figura 59, se evidencia el proceso de instalación de la carpintería de madera. Al que posteriormente se le hizo la instalación de sus respectivos vidrios. Se le instalaron vidrios de 3 milímetros. Asegurados con silicona. En la figura 60 se evidencia el final de la carpintería con vidrios.

Figura 60. Carpintería de madera



Fuente: Propia (2014)

a: detalle final de la carpintería de madera.

6.6 REDES ELÉCTRICAS

El inicio de la actividad para provisionar de energía eléctrica al edificio se inicia con la solicitud a la empresa de energía, en este caso a CODENSA. Quienes hicieron una visita verificando e informando que el servicio fue suspendido y además el inmueble posee una deuda con la empresa por un valor de dos millones de pesos. Pero que esta deuda debe ser asumida por la alcaldía del municipio. Independientemente a este inconveniente se inicia el proceso de instalación de las redes eléctricas. En el anexo d se encuentran los planos de esta actividad.

Figura 61. Redes eléctricas

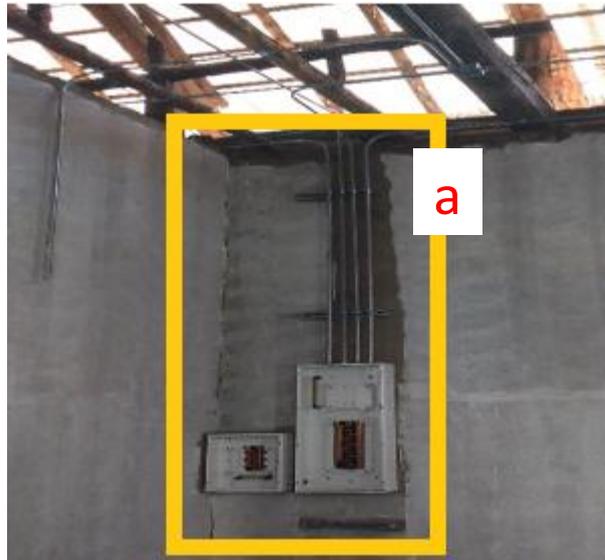


Fuente: Propia (2014)

a: detalle visita de la empresa encargada a la reconexión del sistema eléctrico.

Las instalaciones eléctricas quedan a la vista, justamente para evitar hacer regatas o perforaciones en los muros. Como vemos en las figuras 62 y 63.

Figura 62. Redes eléctricas



Fuente: Propia (2014)

a: detalle cajas de tacos

Figura 63. Redes eléctricas



Fuente: Propia (2014)

a: detalle instalación eléctrica

Posteriormente a la instalación de la red eléctrica se instalaron las lámparas especulares en el cielo raso interno y además una serie de lámparas coloniales en los muros externos como se evidencia en las figuras 64 y 65.

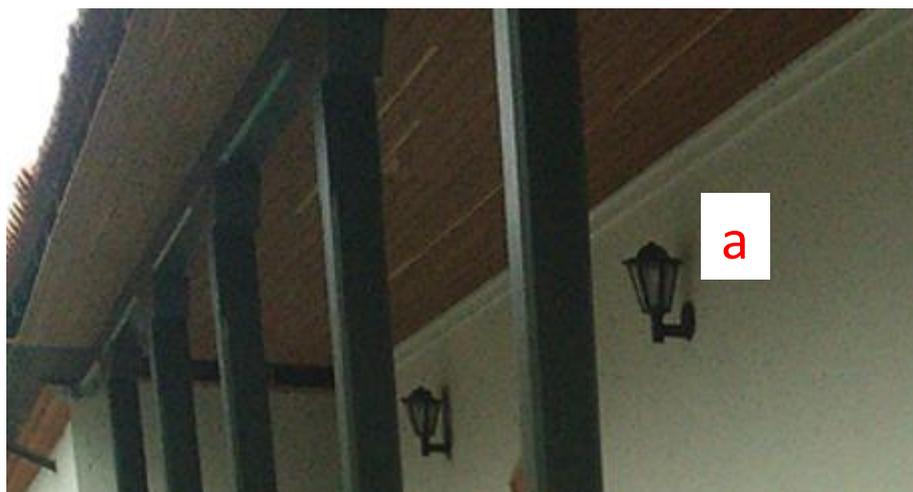
Figura 64. Redes eléctricas



Fuente: Propia (2014)

a: detalle instalación lámparas especulares. Cielo raso interno

Figura 65. Redes eléctricas



Fuente: Propia (2014)

a: detalle instalación lámparas coloniales, muros externos.

6.7 SISTEMAS DE DESAGÜE

La estructura no posee sistemas hidráulicos internos, el diseño de desagüe corresponde al desagüe de aguas lluvias. Para esta actividad se diseñó de acuerdo a las bajantes que posee el edificio. Es así que se inicia la actividad tomando los niveles del terreno, localizando las bajantes, ubicando las cajas de inspección y el diseño de un pozo recolector.

Figura 66. Sistema de desagües



Fuente: Propia (2014)

a: detalle excavación sistema de desagües. B: vista terreno excavado. C: vista caja de inspección.

En la figura 66 se evidencio el sistema de desagües, su proceso de excavación y construcción. Posteriormente en la figura 67 esta evidenciado el estado de entrega final del sistema de desagües de la edificación.

Figura 67. Sistema de desagües

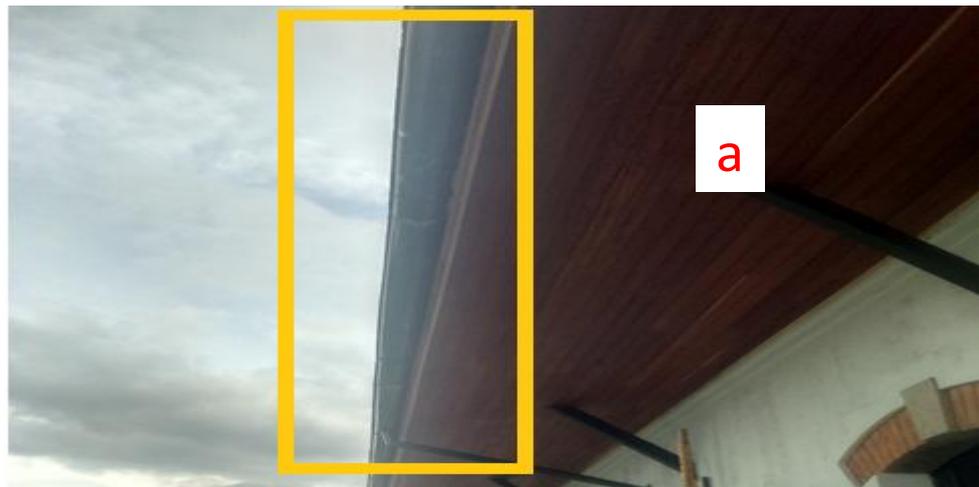


Fuente: Propia (2014)

a: vista tapa pozo de inspección

Adicionalmente al proceso de desagües se instaló la viga canal alrededor de la cubierta como se muestra en la figura 68.

Figura 68. Sistema de desagües



Fuente: Propia (2014)

a: vista canal

6.8 OTROS

COLUMNAS EN MADERA EXTERNAS

El edificio posee una serie de columnas en la fachada que da hacia los rieles. Estas son de madera, dicha madera tiene un nivel de conservación muy alto. Es así que se conservan tal cual. Y su proceso de restauración consto de retirar la pintura con ayuda de un solvente para pintura y una espátula plástica para posteriormente volver a pintarlas. Este proceso lo realizaron dos personas. Se tardaron aproximadamente 4 meses. Ver figura 68.

Figura 69. Columnas de madera exteriores



Fuente: Propia (2014)

a: vista columnas exteriores

6.9 ACTIVIDADES FUERA DE LA OBRA

Como parte vital del proyecto de restauración esta la terminación en conjunto de las actividades previstas y no previstas. Como practicante además de la experiencia vivida en la obra también tuve la oportunidad de trabajar en el área administrativa, ejecutando labores como el desarrollo de las pre-actas y actas de entrega en donde se manejaban formatos como el siguiente.

Figura 70. Formato memorias de cantidades

ESTACIÓN FERREA NEMOCÓ; FECHA: ENERO DE 2015					RESTAURACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA ESTACIÓN FERREA NEMOCÓN EN EL MUNICIPIO DE NEMOCÓN	
CONSORCIO ESTACIÓN FERREA NEMOCÓN					CONSORCIO ESTACIÓN FERREA NEMOCÓN	
CARRERA 45 N. 74 - 18 OFICINA 801 TELEFONO (374) 437881 EMAIL: CONSORCIOMEN@CORFOBOGOTA.CO BOGOTÁ, COLOMBIA					BOGOTÁ, COLOMBIA	
CANTIDADES / MEDICION EN OBRA					CANTIDADES / MEDICION EN OBRA	
CONTROL CANTIDADES DE OBRA					CONTROL CANTIDADES DE OBRA	
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	UNIDAD	CANT.	PRECIO	TOTAL
DETALLES						
NP 18	VENTANAS EXTERNAS SEGUN DISEÑO EXISTENTE, INCLuye MARCO		UNIDAD	CANTIDAD	LONGO	
	SALÓN 102		UH	1.00	1.70	1.65
	VENTANA 1		UH	1.00	1.65	1.30
	VENTANA 2		UH	1.00	1.65	1.30
	SALÓN 107		UH	1.00	0.46	0.54
	VENTANA TAQUILLA		UH	1.00	0.46	0.54
SUBTOTAL HASTA LA FECHA 29 DE ENERO DE 2015						3.00
PAGADO EN ACTAS						1.00
A PAGAR EN ACTA N. 4						2.00
DETALLE DE VENTANAS EXTERNAS						

Fuente: Propia (2014)

a: Formato memorias

Entre otros, dando como enseñanza la importancia de manejar toda la información de manera organizada, de manera escrita, siendo así que además del trabajo guiado bajo la programación se soportan todos los movimientos y eventos de la obra bajo formatos pre diseñados. ADEMÁS de la creación de un

manual de mantenimiento para así garantizar el buen manejo y funcionamiento de la estructura. Ver anexo f

6.10 APORTES SIGNIFICATIVOS DE LA EXPERIENCIA EN LO HUMANO

La experiencia de realizar una práctica profesional con una obra de restauración de una estructura que hace parte del patrimonio cultural de una comunidad, es muy gratificante, es la oportunidad de adquirir conocimientos tanto de métodos constructivos nuevos como antiguos. Restaurar implica mantener su esencia, no solo de la edificación sino además de quien la diseño y construyo, su idea, su imagen la tradición que allí se forja. Y es ahí justamente donde radica la importancia de hacer la previa investigación del estado original del sitio, de recopilar evidencia del diseño original de su uso y además de sus transformaciones a través del tiempo.

Como aspirante al título de ingeniero civil. El desarrollo de esta práctica laboral es una muestra de la inmensa cantidad de posibilidades en la que nos podemos desempeñar profesionalmente.

Restaurar aunque es una idea más seguida por arquitectos, como ingeniero civil se presenta como una oportunidad de combinar diversos campos.

6.11 APORTES SIGNIFICATIVOS EN LO SOCIAL

Socialmente el proyecto genera un impacto enriquecedor culturalmente, se le brinda no solo la oportunidad sino además la obligación a la comunidad de reconocer su patrimonio y a su vez buscar manejar su propia identidad ante el resto de municipios.

Se recupera una estructura antigua, olvidada es así como socialmente el comercio se activa, gracias al turismo.

6.12 PRINCIPALES APRENDIZAJES PARA EL PERFIL PROFESIONAL

La inmensa cantidad de conocimientos técnicos son innumerables, pero es importante resaltar que gracias a la práctica realizada en este proyecto se tuvo la oportunidad y ventaja de obtener aprendizajes como el manejo administrativo de la obra, se aprendió a manejar el cronograma de actividades en su programación, se manejó el corte y creación de actas de entrega en formatos prediseñados que ya manejaba la empresa constructora. Y todo el sistema de gestión de calidad que ya tiene implantada la empresa constructora como lo es el seguimiento de la obra desde la cotización de materiales, seguido de las órdenes de compra, realizar el vínculo entre la constructora y las empresas proveedoras de los implementos a utilizar en la obra.

El control de cantidades en la obra es una de las partes importantes administrativamente, es así como se adquirieron conocimientos para hacer despieces de hierros en formatos diseñados, además de cálculo de mampostería, diseño del sistema de desagües de aguas lluvias. Y el control en general de los procesos desarrollados en la restauración.

7 CONCLUSIONES

- El desarrollo de la práctica profesional es una oportunidad valiosa de adquirir experiencia laboral y conocimientos invaluable con los que seguramente nos podremos defender al enfrentar situaciones similares al ejercer profesionalmente.
- La restauración es un proceso de recuperación, de reconocimiento de nuestra antigua cultura y tradiciones, por lo que al poder estar vinculada a este proyecto se en cuanto influye el reconocimiento de aspectos que legalmente rigen en nuestro país para la conservación y recuperación de símbolos de nuestro patrimonio cultural.
- El reconocimiento de estructuras declaradas monumentos nacionales de nuestro país y región, nos debe servir como parte de la recuperación de nuestra propia cultura e identidad como seres que formamos parte de una comunidad.

8 ANEXOS

- a. LOCALIZACION PROYECTO**
- b. DETALLE CUBIERTA**
- c. DETALLE CONEXIONES**
- d. TANQUE**
- e. PLANOS ELECTRICOS**
- f. MANUAL DE MANTENIMIENTO**
- g. TABLA DE FIGURAS**

9 BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía de Nemocón (2014) PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
- AVN(2013). Iglesia la candelaria , restauración. Recuperado de : <http://www.avn.info.ve/contenido/restauraci%C3%B3n-iglesia-candelaria-se-une-al-clamor-beatificaci%C3%B3n-jos%C3%A9-gregorio>. El 23 de febrero de 2015
- Cardona G. (2006), RECUPERACION DEL TENDIDO FERREO.
- CASA SASAMO, PATRIMONIO CULTURAL (2013). RECUPERADO DE:
<http://www.patrimoniocultural.gov.co/DocProyInt/CasaSamanoMuseodeBogotapdf> EL 26 de febrero de 2015
- Decreto 746 de 1996.Bien de Interés Cultural del Ámbito Nacional
- Definiciones (2014).Recuperado de:
<http://www.definicionabc.com/general/renovacion.php#ixzz3LXCuKurN>
el 10 de diciembre de 2014.
- Escobar R. (2005). RESTAURACIÓN INTEGRAL IGLESIA LA CANDELARIA
- INFORME DEL SISTEMA NACIONAL DE CULTURA. Recuperado de:
<http://www.oei.es/cultura2/colombia/07.htm>, el 10 de diciembre de 2014
- INFORME GESTIÓN RED FÉRREA NACIONAL SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRREA (2012) Recuperado de:
<http://www.invias.gov.co>. 10 de diciembre de 2014
- INVIAS (2012) INFORME GESTIÓN RED FÉRREA NACIONAL, SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRREA
- MEJÍA P. (1999), Germán Rodrigo. Los años del cambio: historia urbana de Bogotá, 1820-1910. Santa Fé de Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Instituto Colombiano de Cultura Hispánica.

- Metodología (2014) , recuperado de:
<https://sites.google.com/site/ciefim/investigaci%C3%B3nevaluativa>. El 27 de febrero de 2015
- Metodología EVALUATIVA (2014) , recuperado de:
https://www.google.com.co/search?q=METODOLOGIA+EVALUATIVA&rlz=1C1CHNY_esCO597CO597&oq=metodologia+evaluativa&aqs=chrome.0.69i59.5127j0j7&sourceid=chrome&es_sm=122&ie=UTF-8, el 27 de febrero de 2015
- Metodología evaluativa (2012), recuperado de:
<http://gte2.uib.es/edutec/sites/default/files/congresos/edutec05/edutecNo20.pdf> , el 27 de febrero de 2015
- Metodología evaluativa (2010), recuperado de:
<http://web.unap.edu.pe/web/sites/default/files/Investigacion%20evaluativa>, el 27 de febrero de 2015
- Moreno (2012). Definición Rehabilitación. Recuperado de:
http://www.construmatica.com/construpedia/Restauracion_y_Rehabilitacion._Fundamentos_de_la_Rehabilitacion3%B3n:_La_Rehabilitacion, el 10 de diciembre de 2014.
- Museo de Bogotá (2003). Restauración CASA SAMANO.
- Ojeda M. (2010). RECUPERACION PLAZA DE MERCADO BARRIO LAS CRUCES. Alcaldía Mayor de Bogotá
- PVA, definición recuperado de :
http://www.ilc.com.co/docs_contratacion/CDC-DE-019.pdf, el 27 de febrero de 2015
- SALDARRIAGA, Alberto. Bogotá siglo XX. Tercer Mundo, Bogotá, 2002.
- Sapan_ madera(2015). Recuperado de :
infomaderas.com/2013/03/30/maderas-de-Colombia-el-sapan/ el 27 de febrero de 2015

- Ulloa R. (2013) ESTUDIOS TECNICOS Y PROYECTO DE RESTAURACION DE LA ESTACION DE TREN DE NEMOCON DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA