

Madrid Calle 30 2010-2020: “Impulsando la Renovación y Rehabilitación del Patrimonio Público”



Ana Belén Fernández Cañada

*Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Responsable de Estructuras y Obras de Madrid Calle 30
Miembro del Comité de Puentes de la ATC*

Rubén Álvaro Sanz

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Responsable de Estructuras y Obras de Madrid Calle 30
Miembro del Comité de Puentes de la ATC*

Madrid Calle 30, empresa mixta dependiente del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid, presenta en este artículo sus estrategias, actuaciones, inversiones y logros principales en el ámbito de la rehabilitación del Patrimonio de la Obra Pública.

Desde el Departamento de Estructuras de Madrid Calle 30 se difunde, en estas líneas, toda una política de conservación del Patrimonio de Obra Pública que excede de la mera narración de una intervención concreta. Es por este motivo, por el cual se pretende poner en valor y recabar la atención en el esfuerzo y el interés continuado en la rehabilitación de las

infraestructuras construidas en el pasado, tan necesarias en el presente y futuro.

Incidiendo en este objetivo, divulgamos un conjunto de operaciones de relevancia, dentro de una estrategia global, y en un periodo suficientemente largo, 10 años, como para que, estas actuaciones puedan considerarse no como hechos aislados, sino más bien, como parte de una filosofía y política arraigada y continuista que pone en valor la importancia de la rehabilitación la Obra Pública existente.

La rehabilitación de los puentes son prestaciones de servicio público encaminadas a prolongar su periodo de servicio, maximizándose tanto la

utilidad como el valor y la rentabilidad de las inversiones pasadas realizadas en la ciudad de Madrid. Si bien, el propósito en este texto, supera, ampliamente, este enfoque pragmático y busca orientarse más allá, en torno al cuidado del valor patrimonial de nuestros puentes, en este caso en el espacio de la M-30.

En esta tarea, a lo largo de este decenio, Madrid Calle 30 ha estado acompañada de profesionales, de empresas y organismos públicos que, en distintas facetas y responsabilidades, han contribuido a establecer criterios, definir tipos de actuaciones o, incluso, a la investigación y difusión a la sociedad del conocimiento sobre el Patrimonio en



Calle 30.

Tras esta breve presentación, exponemos, con entusiasmo, el contenido de este artículo: MADRID CALLE 30 2010-2020: "IMPULSANDO LA RENOVACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO PÚBLICO", entendiendo que refleja un impulso continuo, no aislado, sobre un conjunto de puentes, algunos de ellos históricos y emblemáticos, en un entorno tan vital y trascendente como es la M-30 en Madrid.

Será finalidad, a continuación, cimentar en detalle los argumentos anteriores, revelando detalles de algunos de estos hitos y éxitos:

- Esfuerzo inversor en obras de Rehabilitación de Puentes en M-30, periodo 2010-2020.
- Mejora notable del estado de con-

servación del Patrimonio, reflejado a través de la evolución positiva de los índices de gravedad de los puentes de Calle 30.

- Exposición de los trabajos de rehabilitación de puentes relevantes:
 - Puente de la Cea. Ciudad Lineal. Patrimonio Cultural.
 - Puente de Arroyofresno. Capilla de Santo Domingo de la Calzada. Patrimonio Cultural.
 - Puente de Av. Mediterráneo
 - Puente de la Paz
- Fomento de la Conservación del Patrimonio en M-30
 - Investigación
 - Inversiones previstas 2019-2020

Impulsando la renovación y rehabilitación del patrimonio público:

Mediante el Contrato de Gestión del Servicio Público de Reforma, Conservación y Explotación de la vía urbana M-30, Madrid Calle 30 gestiona el mantenimiento de las Infraestructuras integradas en el anillo de la M-30, y Madrid Calle 30 aborda las intervenciones en su Patrimonio según una triple óptica:

- Política de Mantenimiento Ordinario
- Actuaciones de Rehabilitación, renovación y/o mejora
- Plan de Mantenimiento de obras rehabilitadas

En primer lugar, están establecidas unas estrategias de conservación ordinaria en un documento denominado "Política de Mantenimiento de Estructuras de Calle 30". En segundo lugar, más ambicioso que estas operaciones de carácter ordinario, se promueven actuaciones de Rehabilitación Integral y Renovaciones de Elementos estructurales.

- Desde el año 2011, la inversión media anual en obras de Rehabilitación de Puentes se aproxima a los 1,5 M€ (cifra s/IVA)
- En el periodo 2011-2019, se han llevado a cabo un total de 29 intervenciones de renovación y rehabilitación en puentes. De ellas:
 - Un total de 24 intervenciones han tenido carácter de REHABILITACIÓN INTEGRAL de puentes.

Cerrando el ciclo, Madrid Calle 30 valora en sus procesos de licitación de obras de Rehabilitación, la elaboración por parte de la empresa contratista de un PLAN DE MANTENIMIENTO



Figura 1.

posterior a la intervención llevada a cabo. (Figura 1)

De igual modo gráfico, se referencian los tipos de actuaciones sobre estructuras de Calle 30. (Figura 2)

En estas líneas nos centraremos en poner de manifiesto la mejora en el estado de conservación de los puentes de la M-30, ofreciendo, diversos ratios y cifras económicas para su consecución. Sin embargo, dentro de la responsabilidad de hacer frente a la conservación de una Infraestructura de la entidad de Calle30, merece la pena no olvidar la importancia de otros aspectos como:

- Los procedimientos constructivos y programaciones de obra con objeto de minimizar la afección al tráfico en una vía capital en la movilidad diaria de los ciudadanos de Madrid.
- La orientación de las acciones para la eficiencia de las reparaciones necesarias, maximizando el periodo de servicio y minimi-

zando los costes de mantenimiento futuro.

- La adopción de criterios de responsabilidad social, transparencia e información pública en la licitación de las obras.

Para mostrar y hacer posible la comparación dentro de un periodo temporal, se adopta como referencia el valor del indicador del índice de gravedad para puentes. De tal manera que, en 2009, la situación era como sigue: (Figura 3)

- El 33,3% de los puentes de Calle 30 presentaban un índice 4 (Defectos que indican que se está produciendo una evolución patológica).
- Un 35,5% de los puentes de Calle 30 tenía asignado un índice 3 (Defectos que indican el comienzo de una evolución patológica).

La evolución positiva se materializa en una situación que en 2019 refleja lo siguiente: (Figura 4)



Figura 2.

- El 81% de los puentes presentan un índice igual o inferior a 2

- 6 puentes presentan un índice 4, los cuales tienen previsto una REHABILITACIÓN INTEGRAL en el año 2020.

Y extrayendo las principales conclusiones:

- En 2019, 48 puentes han pasado a presentar un índice 1 (mejor valoración de estado posible). En 2009, ningún puente en Calle 30 obtenía dicha calificación.
- En 2019, únicamente 6 puentes presentan un índice 4 frente a los 30 puentes del año 2009. Estos 6 puentes tienen prevista su rehabilitación integral en 2020.
- En cuanto a puentes calificados con índice 3, se han reducido notablemente, en el periodo 2010-2019, pasando de 32 puentes en 2009 a 13 puentes en el año 2019.

NOTA: Siendo el índice 1 el mejor de los valores posibles correspondiendo el índice 6, al peor de los estados

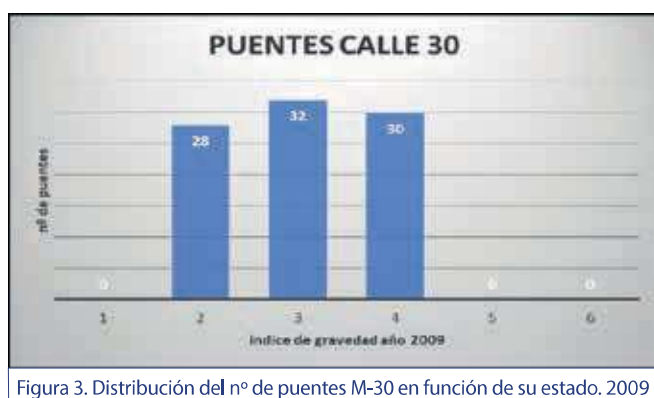


Figura 3. Distribución del nº de puentes M-30 en función de su estado. 2009

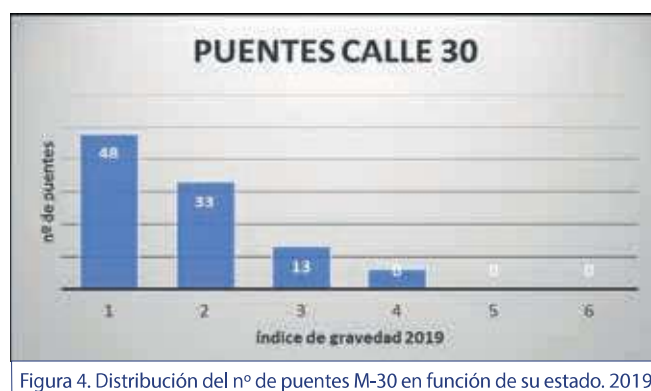


Figura 4. Distribución del nº de puentes M-30 en función de su estado. 2019

Plan de mejora, planes de mantenimiento e inversiones futuras

Finalizadas las intervenciones de rehabilitación integral, Madrid Calle 30 fomenta el cuidado de la conservación futura de los puentes de M-30. Existen dos líneas destacadas de actuación. Por un lado, la exigencia al contratista de la obra de rehabilitación acerca de la elaboración de un plan de mantenimiento específico y particular a las circunstancias acaecidas durante la fase de obra; mientras que por otro lado destacan la puesta en marcha de planes de mejora continua para la conservación ordinaria de los puentes.

Desarrollo del plan de mejora continua

En paralelo y complementando las intervenciones de rehabilitación en puentes, adquiere importancia destacada, en la conservación del patrimonio, el desarrollo del programa de actuaciones del año 2018 correspondiente al plan de mejora continua de los puentes de Calle 30.

Este programa proyectó una serie de reparaciones específicas para un conjunto de más de 45 puentes de M-30, que no han sido sometidos hasta la fecha a una rehabilitación integral. Como consecuencia, estas intervenciones de conservación ordinaria han supuesto un perfeccionamiento de las prestaciones de los puentes de tal manera que, tras su ejecución a finales del año 2018, se ha alcanzado una mejora del 25% del valor de los indicadores de estado de los puentes que presentaban en el año 2009.

Mejora de índices de estado

La mejora de las prestaciones de servicio, lograda en los puentes de

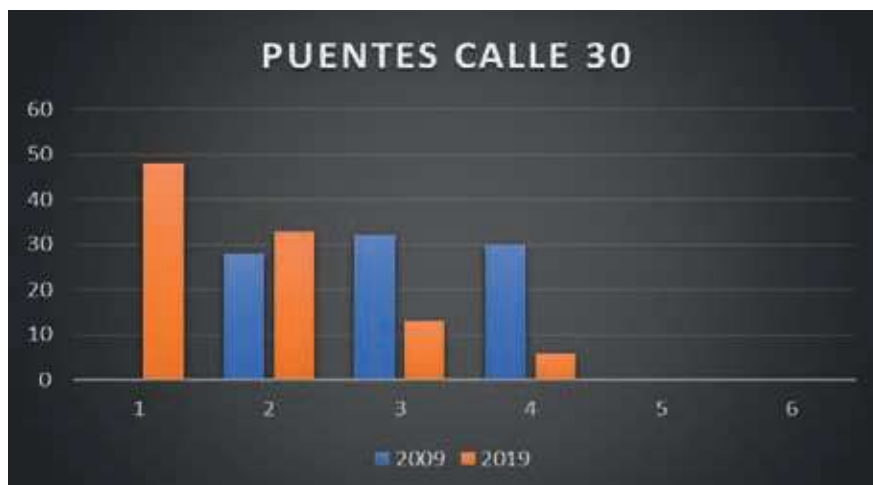


Figura 5. Comparación situación del estado de puentes M-30 entre años 2009 y 2019

Tabla 1. Evolución índice de estado global de los puentes de Calle 30

AÑO	2009	2018
valor indicador de estado global en puentes	65,72	82,40
% MEJORA		25,43%

Calle 30, tras llevar a cabo el PLAN DE MEJORA CONTÍNUA, se cristaliza en una mejora del valor global de los indicadores de estado que atesoran los puentes. Así lo evidencian los resultados de la última y reciente inspección principal ejecutada entre los años 2018-2019. (Tabla 1)

NOTA: En una escala de 0-100, siendo el 100 el mejor de los valores posibles para estructuras sin ningún tipo de defecto.

Integración de la actuación en el entorno

Dentro del grupo de intervenciones de rehabilitación, se han seleccionado dos de ellas para mostrar la trascendencia a la hora de integrar las actuaciones de conservación del Patrimonio dentro de las características de los entornos urbanos en los que se encuentran. En todas ellas, se ha respetado el concepto primitivo del proyecto de construcción, así como la reposición con materiales que conservaran la estética original de cada puente y su relación con el entorno.

Ejemplo Puente de la Cea

La denominación "Puente de la Cea" es popular debido a la existencia de los estudios CEA (Cinematografía Española Americana), una productora cinematográfica madrileña que data de la época de la Segunda República, de donde el puente heredó el nombre.

Este puente constituye el cruce de la Ciudad Lineal (en la actualidad calle de Arturo Soria) a la altura del kilómetro 5,5 sobre la que era la carretera de Barcelona (actualmente A-2). Fue un diseño del ingeniero de caminos español Luis Sierra Piqueras, construido en la década de 1950 dentro del proyecto de construcción con título "Proyecto de acceso a Madrid por María Molina del Camino Nacional de Madrid a Francia por Barcelona". Se planificó el vaciado para que la carretera pasase por debajo, logrando que la cota de Ciudad Lineal (a la altura de calle de Arturo Soria) no se viese afectada.

Se trata de un paso superior estructuralmente constituido por mampostería de ladrillo y hormigón.



Figura 6. 1947 Blog El sombrerero de Nosferatus



Figura 7. 1953 Blog Historias matrises

Consta de una pila corrida central y dos apoyos laterales a modo de estribo con idéntica tipología. Los dos vanos definidos a derecha e izquierda presentan forma de arco, abovedados. El puente se encuentra revestido en las caras anterior y posterior por fábrica de ladrillo y piezas y molduras pétreas ornamentales que definen los contornos.

El puente presentaba problemas por empujes de terreno y vegetación en los muros de ladrillo de revestimiento lateral y peto superior de ladrillo. Manteniendo la tipología original se plantearon unos anclajes laterales que quedaran embebidos en los muros, permitiendo no modificar el acabado final del puente. (Figura 8)

En esta línea se repusieron paños deteriorados con ladrillo idéntico al original, denominado "tipo Madrid", sin llaga, característico en las edificaciones de la Ciudad Lineal de Arturo Soria.

Ejemplo Puente de Arroyofresno. Capilla de Santo Domingo de la Calzada. Patrimonio cultural.

La estructura se encuentra situada en el sector norte de la Calle 30, conocido como Avenida de la Ilustración, concretamente a la altura del P.K. 25+900, permitiendo la circulación del tráfico por la Avenida de la Ilustración sobre la calle Arroyofresno.

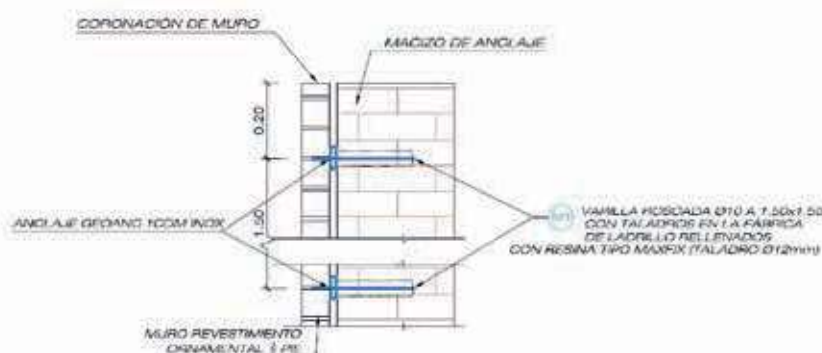


Figura 8. Anclajes en fábrica de ladrillo



Figura 9. Estado inicial y final del Puente de la Cea



Figura 10. Vista general fin de obra del Puente de la Cea

Se trata de un paso superior formado por tres bóvedas de hormigón de planta recta y esviada. Destaca que en uno de sus vanos laterales se encuentra la capilla de Santo Domingo de la Calzada, también conocida como capilla del Puente. En el otro vano lateral alberga un carril compartido para peatones y ciclistas.

Los trabajos realizados por Madrid Calle 30, en el interior de las bóvedas exteriores a la capilla, han consistido, básicamente, en:

- Saneamiento y limpieza de todas las superficies
- Sellado e inyección de fisuras, grietas y juntas de construcción del interior de la bóveda.
- Fijación del revestimiento en sillaría de granito en el perímetro de las boquillas.
- Impermeabilización de las juntas de construcción en el interior de la bóveda
- Ejecución de mechinales
- Tratamientos de cura y protección:
 - Reconstrucción de las zonas de la superficie interior de la bóveda deterioradas tras la aplicación del chorro de agua a alta presión.
 - Aplicación del mortero impermeabilizante de acabado en el interior de la bóveda.

Beneficios para los ciudadanos de Madrid

Son indiscutibles ciertos beneficios económicos derivados de cada obra de rehabilitación. Elegir el momento de cada rehabilitación y aumentar las prestaciones de cada puente, minimizará los costes de futuras actuaciones. En un entorno tan populoso y clave en la movilidad



Figura 11. Puente de Arroyo-fresno



Figura 12. Vista general fin de obra del Puente de Arroyo-fresno

de Madrid, no sólo se acometen las obras de rehabilitación pensando en el futuro, sino que adquiere una importancia enorme las afecciones presentes. En este sentido, buscar procedimientos constructivos que aminoren o palién las afecciones a los usuarios de la vía es primordial. Sintetizamos, a continuación, sendos ejemplos:

Ejemplo Puente de Avenida Del Mediterráneo

En el mismo arco este de la M-30 y, por tanto, con necesidades de servicio similares al puente de la Paz, se encuentra el Puente de Av. Mediterráneo (construido en los años 60). Para no interrumpir el tráfico diario en la M-30 y reparar las juntas a media madera deterioradas, se escogió en sistema de izado mediante pórticos.



Figura 13. Vista general fin de obra del Puente de Avenida del Mediterráneo

Ejemplo Puente de la Paz

Se optó por una serie de maniobras, precisas, específicas y de detalle, para la elevación del vano del tablero del puente existente y su posterior sustitución por un nuevo vano mixto (metálico más losa de hormigón) de peso inferior.

Este diseño y ejecución del procedimiento constructivo posibilitó:

- Una serie de reparaciones pertinentes en la totalidad de la junta, enfocando su reparación a largo plazo, minimizando gastos de mantenimiento futuros y logrando aumentar la certidumbre y eficacia de la reparación al no dejar espacio alguno no visitable sin intervenir.
- Una reducción significativa de la afección al tráfico, en días laborales, en la vía principal de circunvalación de la ciudad de Madrid, se estima que ha beneficiado a cerca de 450.000 personas al día. Si bien, desde el punto de vista del mantenimiento de la Infraestructura, la mejora de la vida de servicio, atañe al conjunto de ciudadanos de la urbe de Madrid.
- Tratamientos novedosos y eficaces en los paramentos de hormigón como la nanotecnología de hidrofugación.



Figura 14. Puente de la Paz

Terminaremos este artículo ofreciendo una perspectiva de presente y futuro, enfatizando en el ánimo de servicio público de las actuaciones de Madrid Calle 30, resaltando tanto el esfuerzo inversor futuro como en investigación.

En esta línea, hacemos mención al esfuerzo en Investigación con la firma del “CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE MADRID CALLE 30, S.A Y LA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID PARA LA CREACIÓN DE LA CÁTEDRA CALLE30 - UPM SOBRE SISTEMAS DE GESTIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS”, en vigor hasta el año 2021.

Impulso Ayuntamiento de Madrid - Madrid Calle 30 para las Obras de Rehabilitación

Es pertinente finalizar la exposición de este documento, teniendo en consideración previsiones, necesidades y demandas ya proyectadas tanto para el último trimestre de 2019 como para el año 2020. En la actualidad, Madrid Calle 30 cuenta con las primeras versiones finalizadas de 4 proyectos de rehabilitación de puentes, consolidando y presumiblemente superando el esfuerzo inversor medio en rehabilitación de puentes, en el periodo que estamos analizando.

En síntesis, se recoge la afirmación de arriba en la Tabla 2:

Constituyendo lo anterior, un Esfuerzo Inversor para el año 2020 en puentes que alcanza los 2,6 M€ (presupuesto de licitación (s/IVA)).



Figura 15. Vista general fin de obra del Puente de la Paz

Tabla 2. Cuadro de inversiones previstas 2019-2020

PROYECTOS DE REHABILITACIÓN PREVISTOS 2019-2020	PRESUPUESTO LICITACIÓN (S/IVA)
REHABILITACIÓN DE LOS APOYOS A MEDIA MADERA DEL PUENTE DE LA AVENIDA DEL MEDITERRÁNEO, TABLERO NORTE, 09LC17FABR01	1.286.443,71
REHABILITACIÓN DE LA PASARELA PEATONAL RAMÓN Y CAJAL SOBRE LA M-607 CARRETERA DE COLMENAR, 09OL16FABR01	499.745,18
REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE LA LIRA, 08XL75FABR01	558.506,82
REHABILITACIÓN DE LA PASARELA DE FÁBRICA SITUADA SOBRE LA A-2 (PASARELA DE LA CEA), 05AL50FABR01	253.135,89
TOTAL INTERVENCIONES EN PUENTES DE CALLE 30	2.597.831,60
REHABILITACIÓN DEL TRAMO 1: PASEO MARQUÉS DE MONISTROL- PUENTE DE SEGOVIA Y PUENTE DEL REY- AVENIDA DE PORTUGAL, DE LOS TÚNELES DE LA CALLE 30	33.389.240,95
TOTAL INTERVENCIONES EN TÚNELES DE CALLE 30	33.389.240,95
TOTAL ACTUACIONES PROPUESTAS 2020	35.987.072,55

Tabla 3. Actuaciones de rehabilitación propuestas 2019/2020

ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN PROPUESTAS 2020
Renovación piezas de embocadura en los pasos inferiores de Avda. Ilustración
Renovación barandillas del Pozo de bombeo 15NC15
Rehabilitación del Paso Inferior bajo la Plaza Cantalejo, 26NC60FABR01
Rehabilitación del Paso Inferior bajo la Plaza de Nueva Zelanda, 27NC20FABR01
Rehabilitación del Puente de la Avenida de Pío XII al Instituto Eduardo Torroja, 00RM19FABR01
Rehabilitación del Puente de la Avenida de San Luis sobre la M-30 CD, 99NL02FABR01
Rehabilitación del Puente Nudo Norte hacia A-1, 31NC27FABR01
Rehabilitación del Puente tronco M-30 sobre FFCC en p.k. 31+630, 31NC63FABR01
Rehabilitación del Puente tronco M-30 sobre FFCC en p.k. 32+040, 32NC04FABR01
Rehabilitación de la Pasarela San Pol de Mar 19XC52FABR01
Rehabilitación de la Pasarela Peatonal Urbanización Fuentelarreina, 24RL01FABR01
Rehabilitación de la Pasarela Veterinaria 22NC47
Renovación juntas de dilatación en 47 puentes

Estas cifras de inversión de puentes, se completan con la rehabilitación prevista de un tramo de túnel, entre el Puente de Segovia y Avenida Portugal. Transcurridos 12 años desde la entrada en servicio de los túneles de Calle 30, se ha hecho patente la necesidad de una intervención ambiciosa, aprovechando la experiencia adquirida, el conocimiento del comportamiento de la Infraestructura y las insuficiencias

observadas. Tales actuaciones, se prolongarán en el futuro para el resto de los tramos de los túneles de Calle 30, lo cual, no cabe duda, constituye todo un desafío, además de una sustancial iniciativa de inversión en rehabilitación de esta Infraestructura trascendental en la movilidad de la ciudad de Madrid, que posibilita un entorno actual como el que conocemos, Madrid Río, tan populoso y vivaz.

Se finaliza mostrando una relación de necesidades detectadas, de las cuales, estimamos que puedan iniciarse los pertinentes proyectos de rehabilitación y renovación a lo largo del último trimestre del 2019 o a comienzos del año 2020. (Tabla 3) ❖