518 REPARACION SUPERFICIAL DE CONCRETO EN ESTRUCTURAS DE PUENTES

518.01 Descripción y Alcances.

Consiste en los trabajos necesario para reparar concretos deteriorados superficialmente (desintegrado, agrietados, con nidos de piedra, etc.). En consideración a que este tipo de falla es, muchas veces, potencialmente generador de problemas más serios, es indispensable que las características y condiciones de los trabajos de reparación sean el resultado de análisis y estudios realizados por profesionales experimentados en el campo de las Estructuras viales.

Sin perjuicio que los estudios especializados puedan recomendar condiciones diferentes para distintas situaciones, en general las técnicas para reparar este tipo de fallas mantienen algunos aspectos básicos comunes, de manera que son ésas las que se especifican en esta operación.

518.02 Materiales

El concreto dañado se reemplazará por un mortero en base a resinas sintéticas, pre dosificado especialmente para este tipo de reparaciones aprobado por el Delegado Residente, y que se deberá colocar ajustándose estrictamente a las instrucciones del fabricante. Con el producto a utilizar se debe obtener en obra resistencia de 40MPa (5700Lbs/pulg2) a la compresión y de 12MPA (1700lb/Pulg2) a la flexo tracción, ambas medidas a los 28 días.

518.03 Procedimientos de Trabajo.

Remoción del concreto dañado. Normalmente la reparación del concreto dañado superficialmente consiste en remover completamente dodo el área que presenta daño y hasta la profundidad necesaria para encontrar concreto firme y sano.

La remoción se hace mediante el uso de martillos, cinceles y otras herramientas o máquinas similares. La condición del concreto se puede determinar en la práctica golpeando la superficie con un martillo, las áreas de concreto sano producirán un sonido metálico agudo y vibrante, en tanto que en las del concreto dañado el sonido será sordo y hueco.

La remoción debe conformar un perímetro de forma regular hasta lograr la superficie de las características señaladas, la que se deberá limpiarse con aire a presión, asegurándose que éste se encuentre libre de aceite u otros contaminantes, Deberán removerse los contaminantes y el óxido de las barras de acero que hubieren quedado a la vista, par lo cual se empleará un chorro de arena u otro procedimiento apropiado que deje la superficie perfectamente limpia y sin ningún resto de óxidos.

Colocación del mortero de reparación. En general, salvo que las instrucciones del fabricante señalen otra cosa, no se deberá vaciar mortero de reparación cuando está lloviendo y cuando la temperatura de la superficie por reparar sea inferior que 5° C o superior a 30° C.

Una vez preparada la superficie por reparar, sobre ella se colocará un puente de adherencia en base a resinas sintéticas (aprobada por el Delegado Residente), aplicada con brocha, rodillo u otros elemento similares o que recomienda el fabricante.

El mortero de reparación debe prepararse de manera de obtener una mezcla perfectamente homogénea y que se ajuste a la dosificación prescrita, debe colocarse dentro del tiempo recomendado por el fabricante. El puente de adherencia debe encontrase fresco al colocar la mezcla. La aplicación pude hacerse con un plancha metálica u otra herramienta similar y aprobada; debe darse una textura superficial tan parecida como sea posible a la de la superficie intervenida.

Salvo indicación diferente del fabricante, normalmente el mortero debe curarse mediante humedad, y mantenerse protegido del sol y del viento a lo menos por 3 días.

Finalmente deberá limpiarse completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la reparación.

Disposiciones adicionales. Lo procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma alguna, otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado por el contratista a su costa. Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en las Condiciones Ambientales.

Cuando los trabajos interfieren de alguna forma con el tránsito por el puente o por el camino, antes de iniciarlos deberán adoptarse las mediadas que se señalan en los dispositivos de señalización y seguridad que se señalan en estas especificaciones.

518.04 Medición.

La mediciones se hará por metro cuadrado (m2) con aproximación de dos decimales o por suma global, de superficie reparada, cualquiera fuere el espesor y las características de la reparación.

518.05 Pago:

El pago debe hacerse por el numero de metros cuadrados (m2) cuantificados como se indica anteriormente y comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesario para reparar el área de concreto dañado, removiendo todo el concreto den mal estado existente y reemplazarlo por un mortero para reparaciones apropiado incluye andamios y formaleta si son necesarios.

519 REPARACIÓN DE GRIETAS

519.01 Descripción y Alcances.

Comprende el trabajo necesario para reparar concretos que presentan grietas que comprometen la capacidad estructural de la obra. En consideración a que este tipo de fallas es, muchas veces, potencialmente generador de problemas más serios, es indispensable que las características y condicionantes de los trabajos de reparación sean el resultado de análisis y estudios realizados por profesionales experimentados en el campo de las estructuras viales.

Sin perjuicio que los estudios especializados, aplicados a las condiciones específicas de cada caso, puedan recomendar soluciones algo diferentes, en general las técnicas para reparar este tipo de fallas mantienen algunos aspectos básicos comunes, que son las que se especifican a continuación. Además deberá cumplirse lo indicado en la Sección 569 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos edición 2001.

519.02 Materiales

Para sellar las grietas se deberá utilizar una mezcla inyectable en base a resinas epóxicas proveniente de una fabricante que garantice plenamente la calidad del producto, aprobadas por el Delegado Residente, y que demuestre su aptitud para la función que se requiere. El producto deberá llegar a la obra en su envase original cerrado, con las correspondientes etiquetas que señalen su procedencia, características e identificación del lote de fabricación. Debe dar resistencias mínimas de 90 MPa (12800 Lbs./pulg2) a la compresión y de 70 MPa (10000lbs/pulg.2) a la flexotracción, ambas medidas a los 10 días, a 20° C de temperatura y 65% de humedad relativa.

Para programar adecuadamente las cantidades por preparar cada ves es indispensable conocer perfectamente el tiempo de curado del producto sellador.

Deberá asegurase que el producto para sellado que completamente confinado durante el proceso de colocación, y sea mediante inyecciones a presión o sólo por gravedad. Para ello se utilizará un capa adhesiva en base a resinas sintéticas, que asegure la adherencia y sellado de la inyección y que obtenga resistencia mínimas de 80 MPa a compresión y de 35 MPa a la flexotracción ambas medidas a los 10 días, a 20° C de temperatura y 65% de humedad relativa.

En la reparación de grietas en que el sellante se incorpora sólo por efectos de la gravedad, deben construirse diques alrededor de la grieta, para lo cual se utilizará un masilla sellante plasto-elástica elaborada en base a una emulsión acrílica.

519.03 Procedimientos

Preparación de la grieta. El concreto donde se encuentra la grieta por reparar debe tener a lo menos 28 días de edad. Así como unos 50mm a cada laso de ella en la superficie, debe limpiarse perfectamente mediante chorro de agua, pulido, chorro de arena u otro procedimiento similar, que elimine la suciedad, el polvo y cualquier material que se encuentre suelto; se terminará con un limpieza con aire a presión, asegurándose que éste no contenga aceites u otras sustancias que pudieran impedir o limitar la adherencia del producto sellador. Así mismo, deberán retirarse los recubrimientos sueltos hasta 50mm a cada lado de la grieta por reparar.

Al momento de iniciar el sellado, la superficie alrededor de la grieta debe encontrarse seca, para aplicar el sello superficial; el interior de la grieta debe encontrarse sin agua libre.

Colocación del sello mediante inyección a presión. Salvo que las instrucciones del fabricante señalen otra cosa, en general no se deberá inyectar el producto de sellado cuando está lloviendo, y cuando la temperatura de la superficie por reparar o del aire sea inferior que 5°C o superior que 30°C. Deberá tenerse presente, además, cualquier otra limitante o precaución que recomiende el fabricante del producto para sellar.

La inyección se ajustará ala siguiente secuencia.

* Antes de instalar las boquillas para inyectar debe asegurarse que las aristas o borde de la agrieta se encuentren firmes; de no ser así, mediante un herramienta adecuada o por picado se deberá conformar, un ranura en forma de “V”, de una profundidad no menor que 10 mm o hasta encontrar concreto sano y firme.
* Colocar las boquillas de la inyección (puntos de entrada) en la superficie a lo largo de la grieta, a distancias no mayores que el espesor del elemento de concreto o profundidad de la grieta. Cuando la grieta traspasa completamente el elemento, se deben colocar boquillas en ambas superficies pero en posiciones escalonadas; en el caso de losas, las grietas por la cara inferior se debe sellar con el producto para confinar en base a resinas epóxicas.
* Preparar el producto para confinar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y en ningún caso preparar más cantidad que la que se pueda utilizar antes que se endurezca. Sellar superficialmente toda la grieta, incluso alrededor de las boquillas y la ranura en forma de “V”, si corresponde.
* Una vez endurecido el producto para confinar (normalmente transcurridas unas 24 Horas), se aplica aire comprimido al circuito para comprobar si el sistema se encuentra abierto y libre en todos sus puntos. El procedimiento permite además eliminar cualquier resto de polvo u otro contaminante.
* Aceptadas las condiciones en que operará el sistema de inyección, se debe preparar el producto para sellar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en ningún caso preparar más cantidad que la que se pueda utilizar antes que se endurezca.
* El sellador se debe inyectar a una presión constante, asegurándose de lograr un penetración pareja y completa y sin dejar vacíos o aire dentro del producto de sellado.
* Se debe comenzar inyectando por el punto más bajo de la grieta y continuar hasta que el sellante comience a salir por la boquilla adyacente. Antes de seguir inyectando por el siguiente punto, se debe asegurar que se ha llenado completamente la grieta entre los dos puntos. Cuando ésta atraviesa completamente el elemento se debe verificar, además que el sellante comienza a aflorar por el siguiente punto de la cara opuesta del elemento. Hechas esas comprobaciones se procede a obturar esos puntos e iniciar la inyección del siguiente.
* Cuando se presenten situaciones en que el sellante no penetró bien en la grieta o sólo lo hizo parcialmente, la Supervisora deberá dejar constancia por escrito de lo sucedido para una evaluación posterior del Ingeniero Especialista.

Una vez que la mezcla haya endurecido se deberá terminar la superficie en la zona de la grieta reparada, par lo cual el sello superficial se deberá remover mediante discos abrasivos u otras herramientas adecuadas, hasta lograr una superficie lisa, suave y en el mismo plano que el concreto que rodea la grieta.

Finalmente deberá limpiarse completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la intervención.

Colocación de sello por gravedad. Salvo que las instrucciones del fabricante señalen otra cosa, en general no se deberá inyectar el producto de sellado cuando está lloviendo, ni cuando la temperatura de la superficie por reparar o del aire sea inferior que 5°C o superior que 30°C. Deberá tenerse presente, además, cualquier otra limitante o precaución que recomiende el fabricante del producto para sellar.

La inyección por gravedad se ajustará a la siguiente secuencia:

* Antes de iniciar el procedimiento, debe asegurarse que las aristas o borde de la agrieta se encuentren firmes; de no ser así, mediante un herramienta adecuada o por picado se deberá conformar, un ranura en forma de “V”, de una profundidad no menor que 10 mm o hasta encontrar concreto sano y firme. Deberá asegurarse que este trabajo no haya obturado la grieta ni que quede material suelto dentro de ella.
* Cuando no se haya creado la ranura en “V” descrita anteriormente, alrededor de la grieta deberá formarse un cordón continuo, que se debe ir cerrando cada ciero trecho de manera de crear varios diques.
* Preparar el producto para confinar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en ningún caso preparar más cantidad que la que se pueda utilizar antes que se endurezca. Sellar superficialmente la cara inferior de toda la grieta, si corresponde, utilizando el producto para confinar en base a resinas epóxicas.
* Preparar el producto para sellar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en ningún caso preparar más cantidad que la que se pueda utilizar antes que se endurezca. Vaciarlo en forma uniforme y continua a lo largo de los diques o canales en “V” de manera de lograr un llenado completo de la grieta, sin dejar vacios o aire en la grieta.
* Cuando el sellante no haya penetrado bien en una zona de la grieta. La Supervisor deberá dejar constancia por escrito de lo sucedido para una evaluación posterior del Ingeniero Especialista.

Una vez que la mezcla haya endurecido se deberá terminar la superficie en la zona de la grieta reparada, par lo cual el sello superficial se deberá remover mediante discos abrasivos u otras herramientas adecuadas, hasta lograr una superficie lisa, suave y en el mismo plano que el concreto que rodea la grieta.

Finalmente deberá limpiarse completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la intervención.

Disposiciones adicionales. Lo procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma alguna, otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado por el contratista a su costa. Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en las Condiciones Ambientales.

Cuando los trabajos interfieren de alguna forma con el tránsito por el puente o por el camino, antes de iniciarlos deberán adoptarse las mediadas que se señalan en los dispositivos de señalización y seguridad que se indican en estas especificaciones.

519.04 Medición.

La medicion debe hacerse por el número de metros lineales con aproximación de dos decimales o por suma global, de Reparación de Grietas en Estructuras de Concreto, efectuados satisfactoriamente de acuerdo con estas Especificaciones.

519.05 Pago:

519.05 a) Relleno de Grietas por Inyección El pago debe hacerse por el numero de metros lineales de reparación de Grietas en Estructuras de Concreto, cuantificados como se indica anteriormente y comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesario para reparar una grieta en un concreto estructural, inyectando a presión un producto sellante apropiado.

519.05 b) Relleno de Grietas por Gravedad El pago debe hacerse por el numero de metros lineales de reparación de Grietas en Estructuras de Concreto, cualquiera fuere el espesor y las características de la grieta cuantificados como se indica anteriormente y comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesario para reparar una grieta en un concreto estructural, rellenándola con un producto sellante apropiado introducido por gravedad.

520 REPARACIÓN DE CONCRETOS CON ARMADURAS CORROIDAS

520.01 Descripción y Alcances.

Esta operación se refiere a los trabajos necesario para repara concretos que presenta daños por corrosión de las armaduras. Incluye la colocación de un producto inhibidor de la corrosión, así como la reposición del concreto por medio de mortero lanzado mecánicamente o por un mortero en base a resinas sintéticas, pre dosificado especialmente para este tipo de reparaciones aprobado por el Delegado Residente. De igual modo, incluye la colocación o reemplazo de armaduras, si se observa una pérdida de sección de estas.

En consideración a que este tipo de fallas es, potencialmente, generadora de problemas más serios, es indispensable que las características y condiciones de los trabajos de reparación sean el resultado del análisis y estudios realizados por profesionales experimentados en el campo de las estructuras viales

520.02 Materiales.

Como inhibidores de la corrosión de las armaduras se utilizaran productos en base a resinas epóxicas.

Para reemplazar el concreto retirado se colocará un mortero proyectado mecánicamente que cumpla con lo dispuesto en la sección 259 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de La Dirección General de Caminos edición 2001 o por un mortero en base a resinas sintéticas, pre dosificado especialmente para este tipo de reparaciones aprobado por el Delegado Residente. Además deberá de cumplir con los siguientes requisitos:

-Resistencia a la compresión a las 24 horas : 20 MPa

-Resistencia a la compresión a los 28 días : 50 MPa.

-Resistencia a la flexotracción a los 28 días : 10 MPa.

520.03 Procedimientos de Trabajo.

Preparación de la superficie. Las superficies por cubrir con el mortero o concreto lanzado deben estar sanas y firmes y encontrarse limpias de toda suciedad o substancia que pudiera impedir la adherencia, tanto del producto inhibidor de la corrosión como del mortero o concreto lanzado. Para ello se deberá remover completamente toda el área que presenta deterioro y hasta la profundidad necesaria para encontrar concreto en esas condiciones.

La remoción se hará mediante el uso de martillos, cinceles y otras herramientas o máquinas similares. La condición del concreto se puede determinar en la práctica golpeando la superficie con un martillo: las áreas de concreto sano producirán un sonido metálico, agudo y vibrante, en tanto que en las con concreto dañado el sonido será sordo y hueco.

La remoción debe conformar un perímetro de forma regular, y alcanzar la profundidad necesaria para despejar completamente las barras de acero y hasta 25mm por detrás de ellas. Luego la superficie se deberá limpiar con aire a presión, asegurándose que éste se encuentre libre de aceite u otro contaminante, de las barras de acero deberán removerse, además, los contaminantes y el óxido, para lo cual se deberá emplear un chorro de arena u otro procedimiento apropiado que deje la superficie perfectamente limpia y sin ningún resto de óxido. Si se detecta una pérdida de sección de la armadura, ésta se deberá reponer de acuerdo con las instrucciones del Delegado Residente, siempre teniendo en cuenta el área de acero con que se diseño la estructura.

Si existieran grietas, ellas deberán tratarse de acuerdo con lo que señale el Ingeniero experto en el campo de las estructuras viales, ajustándose a lo dispuesto en la sección 519 de estas Especificaciones.

El contratista está obligado a tomar todas las medidas necesarias para mantener el tránsito durante la ejecución de los trabajos, debiendo mantener y colocar letreros y señales de peligro diurno y nocturno durante todo el período que duren los trabajos de acuerdo a lo establecido en la División 800 y el “manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

520.04 Medición.

La mediciones se hará por metro cuadrado (m2) con aproximación de dos decimales o por suma global de superficie reparada, cualquiera fuere el espesor y las características de la reparación.

520.05 Pago:

El pago debe hacerse por el numero de metros cuadrados (m2) cuantificados como se indica anteriormente y comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesario para reparar el área de concreto dañado y con las armaduras corroídas, para lo cual se considera remover todo el concreto en mal estado, limpiar las armaduras dañadas (agregando nuevas armaduras si fuere necesario), para enseguida protegerlas mediante un inhibidor de la corrosión y rellenar con un mortero lanzado mecánicamente o por un mortero en base a resinas sintéticas, pre dosificado especialmente para este tipo de reparaciones aprobado por el Delegado Residente, incluye andamios y formaleta si son necesarios.

521 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO CON MATERIALES COMPUESTOS FRP (FIBER REIFORCED POLYMER)

521.01 Descripción y Alcances.

Este trabajo consiste en el reforzamiento de estructuras de concreto para aumentar o restituir la capacidad a flexión, cortante y torsión, con materiales compuestos FRP (Fiber Reinforced Polymer), tanto los sistemas de lámina pre moldeada (precured) como los sistemas saturados en sitio (wet lay up), elaborados ya sea de fibra de vidrio (GFRP) o de fibra de carbono (CFRP). El diseño de reforzamiento externo se deberá efectuar con estándares como el ACI 440 2R.

En consideración a que este tipo de trabajos es, potencialmente, generadora de problemas más serios, es indispensable que las características y condiciones de los trabajos sean el resultado del análisis y estudios realizados por profesionales experimentados en el campo de las estructuras viales. Estos estudios deberán presentarse a COVIAL para su aprobación.

521.02 Materiales

Los materiales a utilizar serán materiales compuestos de fibras inorgánicas embebidas en resinas orgánicas. Las fibras a aplicar son de carbono pero también podrán ser de aramida, vidrio, poliéster y acero. La resina será a base de epoxi, endurecido en frío o en caliente los sistemas pueden ser tipo barras prefabricadas similares a chapas metálicas o sistemas de mantas flexibles que permiten aplicación de varias capas, ganando en capacidad portante. Cuando las fibras están dispuesta en una dirección única el sistema suele ser llamado de laminados. Cuando la dirección de las fibras es ortogonal (bidireccional) suele ser llamado de tejido o tela.

521.03 Procedimientos de Trabajo.

* Descargar la Estructura
* Apuntalarla (si se requiere) y controlar la horizontalidad o verticalidad del elemento.
* Retirar la pintura, el recubrimiento y la lechada superficial hasta obtener un superficie limpia del concreto estructural.
* Pulir o desbastar la superficie con chorro de arena húmedo
* Limpiar la superficie de la banda o lámina, quitando grasas.
* Preparar el adhesivo epoxi.
* Aplicar el adhesivo epoxi sobre el concreto y sobre la lámina/bandas de fibra con una espátula en espesor máximo de 1mm.
* Esperar por lo menos unos 5 minutos.
* Unir ambas superficies, recorriéndolas con rodillo de acero caucho para expulsar el aire y el exceso de adhesivo.
* Esperar 1 día y volver a cargar..

521.04 Medición.

La medición se hará por suma global de todo el trabajo terminado y recibido a satisfacción

521.05 Pago:

El pago de este trabajo se hará al precio establecido en el contrato medido como se indica en la sección 521.04. Este pago incluirá el costo de estudios, presentación de la solución estructural por un Ingeniero experimentado en el campo de las estructuras viales, adquisición, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para ejecutar correctamente esta actividad; y en general todos los costos de mano de obra, equipo, herramienta, equipo de señalización y cualquier imprevisto necesario para la correcta ejecución de la actividad.

522. REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE APOYO

522.01 Descripción y Alcances

Este trabajo comprende la limpieza y rehabilitación de apoyos de vigas y losas en puentes, y cuando corresponda, su remplazo por elementos nuevos. Se incluye, de ser necesario, el apuntalamiento y elevación mediante gatos hidráulicos de las vigas y losas.

Si se detectan concretos dañados bajo las placas de apoyo, exposición de refuerzo o con un recubrimiento menor al requerido, éstos deberán repararse considerando que la base de soporte de los apoyos es relevante para la estructura. Además deberá cumplirse con lo indicado en la Sección 561 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos edición 2001.

522.02 Materiales

Placas de apoyo. Como situación general, salvo que exista una indicación especial, las placas de apoyo de cualquier tipo que se encuentren dañadas, deberán reemplazarse por placas nuevas que cumplan con la sección 561 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos edición 2001.

Las placas deberán tener en sus caras laterales en forma clara, indeleble y sobre relieve, el nombre del fabricante, la fecha de fabricación el número del lote y el número de secuencia del lote.

Mortero. El mortero que se utilice para nivelar las placas a la mesa de apoyo, deberá ser un producto preparado por una fabricante de reconocido prestigio y consistir en una mezcla cementosa de alta resistencia, conformada por áridos especiales de granulometría controlada y aditivos exentos de cloruros y componentes metálicos.

522.03 Procedimiento de Trabajo.

Primeramente se deberá limpiar la zona del apoyo y sus alrededores, retirando la vegetación, el óxido, las acumulaciones de tierra, los restos de antiguos moldajes y cualquier otro material extraño. Así mismo deben limpiarse completamente las juntas de expansión, retirando todo material extraño y especialmente, todos los elementos incompresibles que se hubieren introducido, Luego se verificará el estado en que se encuentre el apoyo, debiéndose definir si éste cumple o no cabalmente con los propósitos para los cuales fueron instalados.

Cuando los apoyos se encuentren en buen estado, es decir, sin ningún defecto o falla, la operación debe darse por terminada en esta etapa.

Cuando el apoyo sea de placas, de cualquier tipo, y se encuentren desalineadas respecto al eje de la viga, no estén sensiblemente paralelas al plano de apoyo de la viga, presenten deformaciones, aplastamientos de sus caras laterales o cualquier otro signo de deterioro deberán reemplazarse. En general, salvo que el Delegado Residente lo indique de otra manera, las placas de apoyo existentes de cartón embreado, acero, plomo u otros materiales que se encuentren en mal estado, deberán reemplazarse por placas elastoméricas.

Para remplazar los apoyos, los elementos que descansan sobre ellos deberán apuntalarse y levantarse mediante gatos u otros procedimientos adecuados. El apuntalamiento deberá estar respaldado por una verificación estructural la que deberá se aprobada por el Delegado Residente. Luego se deberá remover el apoyo deteriorado, incluyendo la parte de la mesa de apoyo que sea necesaria.

El apoyo limpio reconstruido o nuevo debe colorarse sobre una superficie perfectamente horizontal, lisa y localizada a la cota exacta especificada. Para ello deberá prepararse la zona de apoyo mediante la colocación de un mortero de las características indicadas en la sección 522.02. Antes de colocar el mortero, la zona donde se vaciará deberá limpiarse mediante aire comprimido (asegurando que el aire no contenga aceites); así mismo deberá asegurarse que la superficie terminada quede, a lo menos, 25 mm sobre las armaduras del concreto.

Una vez que el mortero nivelador haya fraguado completamente, se instalará el apoyo, para en seguida proceder a retira los apuntalamientos. En cualquier caso, los procedimientos que se utilicen para apuntalar, levantar y desapuntalar las vigas, deberán garantizar que no inducirán, ni en el apoyo ni en el resto de la estructura, esfuerzos no contemplados, desplazamientos o giros.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado por el contratista a su costa si fuere causado por su culpa o negligencia.

Los materiales sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia si fuere causado por su culpa o negligencia.

El contratista está obligado a tomar todas las medidas necesarias para mantener el tránsito durante la ejecución de los trabajos, debiendo mantener y colocar letreros y señales de peligro diurno y nocturno durante todo el período que duren los trabajos de acuerdo a lo establecido en la División 800 y el “manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

522.04 Medición.

La medida se debe hacer por el número de unidades de Apoyo ejecutadas satisfactoriamente de acuerdo con estas Especificaciones Generales y con las Disposiciones Especiales.

522.05 Pago:

Limpieza de Apoyos: Comprende todos los trabajos necesarios para la limpieza del apoyo y las correspondientes juntas de dilatación, de acuerdo con lo especificado, el pago de este trabajo se hará al precio establecido en el contrato medido como se indica en la sección 522.04. Adquisición, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para ejecutar correctamente esta actividad; y en general todos los costos de mano de obra, equipo, herramienta, equipo de señalización y cualquier imprevisto necesario para la correcta ejecución de la actividad.

Reemplazo de Apoyos: Comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios, estudios necesarios para levantar y apuntalar la estructura para efectuar el reemplazo o reconstrucción del apoyo, la preparación de una nueva zona de apoyo, así como la reinstalación del elemento al que sirve de apoyo y en general todos los costos de mano de obra, equipo, herramienta, equipo de señalización y cualquier imprevisto necesario para la correcta ejecución de la actividad el pago de este trabajo se hará al precio establecido en el contrato medido como se indica en la sección 522.04.

523 REEMPLAZO DE JUNTAS DE EXPANSIÓN DE PUENTES

523.01 **Descripción y Alcances.**

Este trabajo consiste en la remoción o reparación de juntas metálicas sueltas o en mal estado, y el reemplazo por una unidad nueva, ya sea del mismo material o del tipo elástico expansible, según se indique por el Delegado Residente. La definición del tipo de junta de reemplazo dependerá de la importancia de la carretera, del nivel de transito y su proyección a futuro.

523.02 **Materiales**

**Juntas metálicas**. Se utilizarán perfiles de acero de acuerdo las normas especificadas en los planos Estándar de la Dirección General de Caminos para que queden de la misma forma en que se construyeron. Las soldaduras serán con electrodos 60/11 para raíz (flexible) y 70/18 para relleno (rígido) y la calidad deberá ajustarse a las especificaciones de la AWS.

**Juntas elástica expansible**. Consistirá de un perfil elastomérico preformado que se adhiere a las paredes mediante un adhesivo epóxico, pernos de anclaje u otro dispositivo de conexión.

**Concreto y mortero**. El concreto a utilizar en la reparación o colocación de la junta metálica será de 40 MPa (5700 lbs./pulg.2); los agregados tendrán el máximo tamaño compatible con una buena colocación pero en ningún caso será mayor que 1/5 del espesor del espacio por rellenar; el asentamiento de cono debe estar entre 60mm y 150mm, sin segregación, y se le deberá adicionar un aditivo expansor para contrarrestar las contracciones de fraguado. Se utilizará un puente de adherencia en base a resinas epóxicas, preparado por un fabricante de reconocido prestigio.

El mortero que se utilice en la reparación y tratamiento de la junta, en forma previa a la colocación exacta del perfil elastomérico preformado, debe ser polimérico y dosificarse especialmente para estas preparaciones, incluyendo resinas epóxicas que sirvan como puente de adherencia; se deberá preparar y colocar ajustándose estrictamente a las instrucciones del fabricante. Con el producto por utilizar se debe obtener en obra resistencias de 40MPa (5700 lbs./pulg.2) a la compresión y de 12MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 28 días.

523.03 Procedimiento de Trabajo.

Remoción de la Junta dañada. La junta a reemplazar deberá ser removida mediante procedimientos que aseguren que no se producirán daños al concreto adyacente a la zona ni a las armaduras de los mismos. Para retirar la junta deberá formarse un cajón dentro del concreto que la rodea, para lo cual el área por remover deberá primeramente marcarse, par luego cortarse con sierra por su perímetro, hasta una profundidad de 20 mm, salvo que existen armaduras de refuerzo a menos profundidad, en cuyo caso el corte deberá ser menos profundo para evitar dañarlo. El concreto deberá demolerse hasta el nivel necesario para retirar la junta mediante herramientas manuales, pudiéndose usar también martillos neumáticos livianos (de no mas 7 kg de peso) debiéndose dejar paredes verticales y un mínimo de irregularidades en el perímetro del corte.

Antes de dar por terminado el trabajo de remoción de la antigua junta deberá comprobarse, golpeando suavemente con un martillo o por otro procedimiento, que tanto las paredes como el fondo del cajón se encuentran formando por concretos firmes, limpios de aceite, grasas y otros contaminantes. La revisión mediante un martillo o una barra de acero se basa en el tipo de sonido de la respuesta, si suena metálico significa que el concreto se encuentra en buenas condiciones, si es apagado o suena hueco, el concreto se encuentra deteriorado.

Instalación de junta metálica. Las paredes y fondo del cajón deberán limpiarse mediante aire comprimido (asegurando que el aire no contenga aceites). Así mismo deberá removerse mediante cepillo metálico, todo el óxido de la armadura a la vista.

La junta se instalará cuidadosamente, perfectamente alineada, respetando las cotas y pendientes que correspondan en cada punto, y con los correspondientes anclajes soldados previamente para evitar deformaciones. Deberán quedar perfectamente aseguradas de manera de impedir movimientos o desplazamientos durante la colocación del concreto.

El puente de adherencia se aplicará a las paredes y fondo de la caja mediante brocha, rodillo u otros elementos similares. El concreto de relleno deberá vaciarse mientras el puente de adherencia se encuentre fresco o pegajoso al tacto.

El concreto deberá compactarse mediante vibradores de inmersión o de pared, pudiéndose utilizar varillas de acero sólo donde éstos no puedan entrar. El curado deberá realizarse mediante una membrana de curado o manteniendo humedad constante, por un periodo de 7 días.

Se rechazará el trabajo si la nueva junta presenta desniveles superiores a 5 mm respecto del pavimento que la rodea o se encuentra suelta o desalineada.

Instalación de juntas elásticas expandibles. Las paredes y fondo del cajón deberán limpiarse mediante aire comprimido (asegurando que el aire no contenga aceites). Asimismo deberá removerse, mediante cepillo metálico todo el óxido de la armadura a la vista.

Los espacios dejados por la remoción de la antigua junta se deberán rellenar con el concreto especificado, o con un mortero polimérico cuando el espesor sea pequeño, Se aplicará previamente un puente de adherencia a las paredes y al fondo de la caja, mediante brocha, rodillo u otros elementos similares. El concreto o mortero de relleno deberá vaciarse mientras el puente de adherencia se encuentre fresco o pegajoso al tacto. Se dejará una junta de dilatación del ancho necesario para instalar el perfil elastomérico preformado. Para este trabajo son aplicables todas las condiciones y precauciones señaladas para el concreto de relleno de juntas metálicas, teniendo en consideración las especificaciones técnicas del fabricante de la junta. Una vez que el concreto o mortero de reparación haya endurecido, pero no antes de transcurridas 72 horas, se procederá a instalar el perfil preformado. La colocación del perfil deberá ajustarse estrictamente a las especificaciones técnicas del fabricante.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado por el contratista a su costa si fuere causado por su culpa o negligencia.

Los materiales sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El contratista está obligado a tomar todas las medidas necesarias para mantener el tránsito durante la ejecución de los trabajos, debiendo mantener y colocar letreros y señales de peligro diurno y nocturno durante todo el período que duren los trabajos de acuerdo a lo establecido en la División 800 y el “manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

Aplicación del inhibidor de la corrosión. El producto destinado a inhibir la corrosión de las armaduras se debe colocar en estricta conformidad con las recomendaciones del fabricante, las que generalmente especifican: aplicación con brocha en dos capas de 1mm. De espesor mínimo cada una, y esperara entre 2 y 3 horas antes de colocar el mortero proyectado.

Colocación del mortero proyectado. El mortero proyectado se colocará en capas de 50 mm. De espesor. Tan pronto como se termine la aplicación del mortero proyectado, la superficie final debe alisarse mediante un planchado o regla; alternativamente la superficie puede estucarse.

Finalmente deberá limpiarse completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la intervención y proceder al curado del mortero proyectado mediante una membrana de curado y manteniéndolo húmedo y protegido del sol, viento y temperaturas extremas durante al menos 7 días.

523.04 Medición.

La medición se hará por metro lineal (m) con aproximación de dos decimales de junta reparada o reemplazada ya sea por tipo metálico o de tipo elástico expansible.

523.05 Pago:

Sera pagado por el numero de metros lineales ejecutados al precio unitario estipulado en el contrato, el cual incluye todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesario para reparar o retira una junta dañada, preparar un cajón dentro del concreto donde se alojará la de reemplazo, y la colocación de una nueva junta metálica que se ajuste a lo especificado, o preparara un junta de dilatación de características adecuadas para alojar el perfil preformado por colocar, y la provisión e instalación de una nueva junta de tipo elástico expansible, y en general todos los costos de mano de obra, equipo, herramienta, equipo de señalización y cualquier imprevisto necesario para la correcta ejecución de la actividad.

524 MONTAJE PUENTES MODULARES DE EMERGENCIA.

524.01 Descripción y Alcances

Este trabajo consiste en la carga desde la bodega donde este guardado, transporte, descarga en el lugar donde se va a colocar del todas las piezas del puente modular así como todos los equipos y accesorios que se requieren para su montaje, su armado, colocación y puesta en funcionamiento en el lugar donde va a funcionar, además se debe considerar en este trabajo la construcción de accesos y apoyos del puente si son necesarios.

524.02 Materiales.

Se deberá considerar tablones, material granular, gaviones piedra, todos los materiales deberán cumplir con las normas de estas Especificaciones Técnicas de COVIAL 2018 y las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos 2001.

524.03 Procedimientos del Trabajo.

Disponer y tomar medidas de seguridad tanto en la cargo como descarga y construcción del puente, en las vías de tránsito y en la obra considerando todos los elementos y dispositivos de seguridad que sean convenientes.

Seleccionar los componentes del puente, equipos, herramientas, campamento, camiones, vehículos de apoyo, grúas, etc. De acuerdo a la luz requerida.

El trabajo deberá ejecutarse con grúa, cuya capacidad de carga no sea inferior a 15 Ton. Previo al traslado y montaje del puente modular, el contratista o quien lo requiera, deberá diseñar y construir accesos, apoyos del puente y obras de protección de los apoyos del puente cuando sea necesario, lo que será sometido a revisión y aprobación de COVIAL.

Los accesos deberán contemplar a lo menos 2 veces la longitud del puente a instalar, rectos tanto en la entrada y salida del puente, un ancho de 3.60m. para una vía y 7.20 para dos vías con un CBR no menor a 80% y con una densidad de compactación mínima de 95%. Niveladas y conformadas. Los apoyos del puente deberán considera una cimentación optima de tal forma que aseguren el tránsito en forma continua y sin interrupciones, la cimentación dependiendo de las condiciones del terreno podrá ser directa, semi profunda o profunda.

Los componentes y los módulos del puente se colocaran a un costado del eje del acceso elegido, secuencialmente, de acudo a la metodología y construcción del armado de nariz de lanzamiento y construcción del puente.

524.04 Medición.

La medición se hará por suma global (SG) de puente colocado y que entre en funcionamiento de longitud y capacidad de carga que fue solicitado.

524.05 Pago:

El pago de este trabajo se hará al precio de suma global como se indica en la sección 524.04. Este pago incluirá el costo de la carga desde la bodega donde este guardado, transporte, descarga en el lugar donde se va a colocar del todas las piezas del puente modular así como todos los equipos y accesorios que se requieren para su montaje, su armado, colocación y puesta en funcionamiento en el lugar donde va a funcionar, además se debe considerar en este trabajo la construcción de accesos y apoyos del puente si son necesarios, adquisición, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para ejecutar correctamente esta actividad; y en general todos los costos de mano de obra, equipo, herramienta, equipo de señalización y cualquier imprevisto necesario para la correcta ejecución de la actividad.