ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA, D. C.



CONTRATO IDU-133-05

Estudios y Diseños de la Troncal Calle 26 Av. 3^a - Aeropuerto El Dorado – Av. José Celestino Mutis, en Bogotá D.C.

Contiene:

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS

Versión 0.1

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

CLIENTE:

CONSORCIO CENERAL

ERT INGENIERIA LTDA

BOGOT 4, D.C. DICIEMBRE DE 2007



GONDALIA GENERALIA CONTRATO IDU 193-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 2

Version 0.1

INDICE

GUIA PARA	A LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTI	IPO
IDU Y SUS	ACCESORIOS	1
ALCANO	CE DEL DOCUMENTO	3
ETAPA I	DE ESTUDIOS PRELIMINARES	4
	ALISIS DE ALTERNATIVAS DE PASOS PEATONALES	4
2.1.1	ESTUDIOS DE TRÁFICO	4
	INVENTARIO DE REDES	5
2.1.3	EVALUACION DE ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS	3
IMPLAN	TACION 1	0
3.1 ALT		
3.1.1		
3.2 PRE	EDISEÑO ARQUITECTONICO Y PREDIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL:	11
3.2.1	ACCESIBILIDAD1	3
3.2.2	GALIBOS Y AISLAMIENTOS 1	4
3.2.3	LOCALIZACION Y CONFIGURACION DE ACCESOS 1	6
3.2.4	TRÁMITES PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA	
	SECRETARIA DE PLANEACION DISTRITAL- SPD	17
3.2.5	EVALUACION DE COSTOS	9
ACCESO	PRIOS Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS 2	: 0
5.1 NOF	RMAS APLICABLES 2	:6
		_
5.2.3	COMBINACIONES DE CARGA	9
5.2.4	DISEÑO DEL PROCESO DE MONTAJE 3	0
5.2.5		
5.2.6	MEMORIAS DE CÁLCULO	2
5.2.7	PLANOS ESTRUCTURALES DE DISEÑO3	5
5.2.8	PLANOS DE FABRICACION	7
	IDU Y SUS ALCANO ETAPA I 2.1 ANA 2.1.1 2.1.2 2.1.3 IMPLAN 3.1 ALT 3.1.2 3.2.1 3.2.2 3.2.3 3.2.4 3.2.5 ACCESO ETAPA I 5.2.1 5.2.1 5.2.2 5.2.3 5.2.4 5.2.5 5.2.6 5.2.7	2.1.1 ESTUDIOS DE TRÁFICO. 2.1.2 INVENTARIO DE REDES. 3.2.1.3 EVALUACION DE ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS. 8.1.1.1 1.1.2.1.1 1.1.3.1.1 ALTERNATIVAS. 1.1.3.1.1 1.1.3.1.1 Pasos peatonales a menos de 70 metros de intersecciones viales, 1.1.3.1.2 Pasos peatonales a menos de 70 metros de intersecciones viales, 1.1.3.2.2 PREDISEÑO ARQUITECTONICO Y PREDIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL 3.2.1 ACCESIBILIDAD. 1.1.3.2.2 GALIBOS Y AISLAMIENTOS. 1.1.3.2.2 1.1.3.2.2 GALIBOS Y AISLAMIENTOS. 1.1.3.2.2 1.3.2.3 LOCALIZACION Y CONFIGURACION DE ACCESOS. 1.1.3.2.2 1.3.2.4 TRÁMITES PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA SECRETARIA DE PLANEACION DISTRITAL- SPD. 3.2.5 EVALUACION DE COSTOS. 1.3.2.5 EVALUACION DE COSTOS. 1.3.2.5 1.3.2.5 EVALUACION DE COSTOS. 1.3.2.5 1.3.2.5 EVALUACION DE COSTOS. 1.3.2.5 <





CONSORIAL CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 3

Version 0.1

1. ALCANCE DEL DOCUMENTO

Este documento corresponde a la descripción metodologica para la implantación urbanistica, arquitectonica y diseño estructural de los puentes peatonales prototipo del IDU. Contiene los criterios basicos para la concepción y diseño de estructuras para las etapas de Factibilidad y Estudios y Diseño. Se abarcan aquí aquellos temas referentes al dimensionamiento geométrico, operatividad y diseño estructual en lo correspondiente a revisión y cálculo de cargas, establecimiento de solicitaciones, cálculo de esfuerzos y deformaciones, selección de materiales, así como la interacción con el suelo de fundación y la estructura de cimentacion

El contenido de este documento sobre la descripción de los aspectos y actividades minimas a desarrollar durante la ejecucion de los estudios del proyecto (según se defina en el alcance contractual), no limita el alcance de los estudios sino que complementa lo establecido en las especificaciones y documentos contractuales y regulaciones vigentes.

Instituto de Desarrollo Urbano

Las responsabilidad de que la implantación y los diseños estructurales este acorde con la normativa vigente corresponde al consultor o Constructor del puente con la asesoria de equipo de profesionales con el perfil especificado en los terminos de referencia es decir con amplia experiencia en el diseño de este tipo de estructuras (Puentes peatonales prototipo IDU).



CONSORGIO GANACA-CONTRATO IDU 193-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 4

Version 0.1

2. ETAPA DE ESTUDIOS PRELIMINARES

2.1 ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE PASOS PEATONALES

2.1.1 ESTUDIOS DE TRÁFICO

Previo a la factibilidad se deberán haber surtido los estudios de tráfico correspondientes sobre el tramo en estudio definiendo los puntos probables de cruce peatonal y el tipo de solución a implementar, producto del análisis de la accidentalidad, velocidades de flujo, volúmenes de tráfico vehicular y peatonal, encuestas origendestino, verificación de la infraestructura existente, la normatividad vigente y el cumplimiento de los requerimientos mínimos de flujos para construcción de puentes peatonales y el procesamiento de las mismas a través de software especializado en planeamiento.

Estos estudios de tráfico, adicionalmente a definir la ubicación óptima del cruce sobre la vía vehicular, deberán definir cual de los andenes laterales a cada una de las vías secundarias perpendiculares a la vía principal canaliza el mayor flujo peatonal y los dispositivos de cruce peatonal sobre la vía secundaria para dar mejor accesibilidad al puente incluyendo los mejoramientos geométricos a que haya lugar.

Incluso, cuando los puntos probables de implementación de puentes peatonales definidos en el proyecto se encuentren a una distancia igual o menor a 70 metros de un puente vehicular, se deberá efectuar un análisis de capacidad de los carriles vehiculares y senderos peatonales revisando la posibilidad desde el punto de vista de tráfico y diseño geométrico de mejorar las condiciones del paso peatonal directamente



GONEGRAD.
GENERAL 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 5

Version 0.1

sobre el puente sin necesidad de modificar el ancho total del tablero, o efectuando la ampliación del tablero existente, o adelantando la construcción de un puente independiente adyacente a la estructura vehicular, incluyendo las recomendaciones para eliminar la posibilidad de cruce peatonal sobre el puente vehicular.

En el caso particular donde los puentes peatonales esten integrados con el sistema transmilenio para dar acceso a una estacion la localizacion del puente se hará teniendo en cuenta el proyecto existente

2.1.2 INVENTARIO DE REDES

Así mismo, en esta etapa se deberá realizar el inventario total de redes de servicios públicos y así, una vez se tengan los puntos de ubicación de construcción de puentes peatonales, se procederá a efectuar las diferentes alternativas de implantación donde se tengan en cuenta los siguientes aspectos: la interferencia y necesidad de traslado de redes de servicios públicos existentes, los futuros proyectos de infraestructura vial en la zona, la necesidad de adquirir predios incluyendo la optimización de los predios afectados, la ubicación de apoyos y cimentaciones, los materiales, tratamiento geométrico y planteamiento arquitectónico del puente peatonal o paso peatonal adosado y sus áreas circundantes como plazoletas o accesos en zonas bajas de intersecciones viales y continuidad de corredores peatonales.

Se deberá elaborar un registro fotográfico y/o filmico de las zonas de intervención verificando predios a utilizar, zonas de acceso a predios que serían afectadas por el proyecto, estado de las viviendas aledañas, aislamientos y estado de la infraestructura existente en el área de influencia.

Así mismo, en los sitios proyectados para la ubicación de cada unidad de cimentación de puentes peatonales nuevos, obligatoriamente deberán efectuarse apiques cuya



CONSULTATO CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 6
Version 0.1

dimensión debe obedecer al área de las zapatas o dados (aproximadamente de 2,50 x 3,50 metros) y su profundidad deberá ser establecida de acuerdo a la cota clave de la red de alcantarillado para dicho sector según la EAAB más cincuenta (50) centímetros, en forma tal que tanto los diseños de cimentaciones nuevas como reforzamiento de las existentes puedan desarrollarse. Las tuberías deberán ser ubicadas con una precisión tal que se evite cualquier tipo de daño durante la ejecución de las obras y antes de realizar cualquier apique o excavación se deberá mantener informada a la EAAB, de lo contrario o sin haber obtenido la aprobación de la EAAB el Consultor se hará responsable de los daños y perjuicios causados a la ciudadanía. Para ello se deberán establecer diferentes procedimientos de excavación en profundidad que impidan causar daños a las redes e infraestructura existentes.

Sin perjuicio de lo anterior, en el área de influencia del trazado longitudinal de puentes peatonales, se deberá revisar la coincidencia entre los planos obtenidos en las entidades de servicios públicos y lo encontrado en campo, realizando apiques de verificación para la ubicación exacta de las redes de servicios públicos en la proyección de las estructuras en zonas cercanas a bordes externos de cimentaciones proyectadas (entre 0-10 metros), después de los cuales deberá efectuarse la correspondiente restitución del espacio público con las condiciones que existían inicialmente. Colocando especial atención a las redes matrices la cual deberá ser ubicada milimétricamente en forma tal que se evite cualquier tipo de daño durante la ejecución futura de las obras y antes de realizar cualquier apique o excavación se deberá mantener informada a la EAAB, de lo contrario o sin haber obtenido la aprobación de la EAAB el Consultor se hará responsable de los daños y perjuicios causados a la ciudadanía.

En el diseño de un puente peatonal se deberá tener en cuenta el proyecto definitivo de la vía vehicular y de las peatonales sobre las que se plantea, así como de los compromisos



GONEGRADO GANATA -CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 7

Version 0.1

del subsuelo, en cuanto a redes de servicios públicos, e instalaciones técnicas de modo que con las intervenciones se garantice no interferir con futuras ampliaciones, desarrollos o construcciones de estas redes e instalaciones.

En caso de que la vía vehicular no se encuentre construida en su totalidad, la longitud del enlace debe prever la sección definitiva y deberá ser prefabricado, liviano y desmontable, con posibilidades de ampliación y reubicación. Si el puente peatonal está próximo a un cruce de vías arterias, su localización debe tener en cuenta el proyecto definitivo de la intersección y no interferir su futura construcción; en caso, de que se trate de una futura Troncal Transmilenio, deberá consultarse a la empresa Transmilenio S.A. para que la implantación del puente peatonal en lo posible corresponda con una futura estación del sistema. Y si el enlace peatonal cruza total o parcialmente sobre la línea férrea los aislamientos, gálibos horizontales y verticales deberán solicitarse a quien haga sus veces de administrador de la via ferrea, para tenerlas en cuenta en el planteamiento de alternativas.

MOVILIDAD

De otro lado, cuando la vía presente líneas entre 0,6 kv y 230 kv las alternativas de implantación y ubicación del tramo principal deberán no sólo buscar la optimización de adquisición predial, modificación de redes subterráneas, afectación de especies arbóreas, sino también de mantener las distancias de seguridad a las redes eléctricas bajo la mínima intervención posible bien sea mediante el acercamiento a las torres o postes de la red donde la línea presenta su punto más alto; si se requiere alguna modificación deberá cuantificarse y valorarse para la evaluación de las alternativas.

Las diferentes alternativas de implantación deberán tener en cuenta que sobre las redes de acueducto y alcantarillado no podrán ubicarse los apoyos de los puentes, tampoco se permite la localización de tuberías dentro de los apoyos de los puentes, incluso las tuberías que se encuentren "relativamente" cerca de los apoyos deben estar separadas



CONSCIENT CONTRACTO 101 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 8

Version 0.1

como mínimo a una distancia cuya longitud sea la mayor medida entre tres (3) metros y la altura del relleno más el equivalente a una y media veces el diámetro externo de la tubería, entendiéndose como altura del relleno la diferencia entre el nivel del lomo de la tubería y la rasante de la vía o andén existente o proyectado; razón por la cual producto de la fase de factibilidad no sólo será definir tentativamente la ubicación de apoyos y cimentaciones, sino definir franjas de holgura para la ubicación de los mismo a fin de que en la etapa de estudios y diseños se pueda aprovechar esta holgura si fuera necesario.

2.1.3 EVALUACION DE ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS

Las estructuras complementarias comprenden entre otras, obras civiles como elementos de tratamiento y distribución de agua potable, lluvia y residual, elementos de protección de redes, así como aquellas estructuras de contención y soporte que no hacen parte de los puentes peatonales.

Entre las principales estructuras complementarias se pueden enumerar: los muros de gravedad, muros en voladizo, muros anclados, canales, cunetas y canaletas, culverts, cajas de interconexión de redes, cajas para accesorios en redes de acueducto (válvulas, pitómetros, bocas de acceso, ventosas, etc), entre otros.

DE BOGOTA D.C.

Durante la etapa de factibilidad el consultor deberá realizar de acuerdo a las necesidades específicas, la identificación, dimensionamiento geométrico y estructural y cuantificación de las estructuras complementarias nuevas que deberán diseñarse.

Así mismo, deberá efectuar la identificación y verificación del estado de conservación de las estructuras existentes de box culverts, estructuras de contención o estructuras de protección de taludes, salida de estructuras de cruce de aguas, efectuando una investigación preliminar tanto de documentación como de reconocimiento directo de las



CONSCIENT CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 9

Version 0.1

estructuras incluyendo un análisis de alternativas desde el punto de vista de capacidad, deterioro estructural, y capacidad de carga (cargas transitorias y permanentes mayores a las de diseño inicial) entre reforzar y reconstruir parcial o totalmente, y partiendo de prediseños que permitan analizar también la implicación económica de cada una de las alternativas propuestas. Lo anterior a fin de definir cuales de estas estructuras podrán ser reforzadas o por el contrario diseñadas nuevamente en la etapa de estudio y diseño.





CONSORCIO CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 10

Version 0.1

3. IMPLANTACION

3.1 ALTERNATIVAS

3.1.1 Pasos peatonales a menos de 70 metros de intersecciones viales,

Las alternativas a estudiar en caso de ubicación óptima de pasos peatonales a menos de 70 metros de intersecciones viales, sin perjuicio de que el consultor proponga alternativas diferentes, serán para el tramo principal: mediante el reordenamiento del ancho de tablero disponible dejando sólo a un costado el paso peatonal, ampliando el tablero del puente vehicular existente dejando sólo a un costado el paso peatonal, y contemplando una estructura peatonal independiente adyacente a la estructura vehicular, se aclara que si el estudio de tráfico lo concluye se deberá contemplar paso peatonal a ambos costados de la intersección vehicular y de satisfacerse la demanda en un solo costado se deberá eliminar toda posibilidad de cruce peatonal sobre el costado opuesto del puente vehicular eliminando andenes, guardarruedas y cambiando las barandas por las que exijan las normas NCHRP 350, EN 1317, Roadside Design Guide AASTHO y NCHRP 537.

Para los accesos se deberá contemplar el uso de escaleras y rampas mejorando las condiciones de recorridos peatonales a través de las orejas conectantes a ambos costados de la intersección usando las zonas bajas de la intersección, así para los accesos deberán contemplarse varias alternativas: si la estructura es adosada se deberá contemplar la rampa utilizando el perímetro interno de la oreja conectante, contemplar la rampa mediante conformación de rellenos y buscando generar conectividad tanto con las zonas bajas como con los cruces sobre las conectantes, y rampas en estructuras independientes formando un ángulo con el eje del puente incluyendo varios recorridos.



CONSORCIO CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 11

Version 0.1

3.1.2 Pasos peatonales a mas de 70 metros de intersecciones viales,

Para las alternativas a estudiar en el caso de ubicación óptima de pasos peatonales a más de 70 metros de intersecciones viales, deberá contemplar como mínimo tres configuraciones geométricas y ubicación para cada uno de los accesos independientemente buscando una afectación predial óptima desde el punto de vista técnico-económico y dos alternativas de configuración y puntos fijos del tramo principal como mínimo que tenga en cuenta la mínima afectación de redes de servicios públicos y especies arbóreas, de lo cual al efectuar la combinación de las configuraciones se obtendrán por lo menos nueve (9) alternativas geométricas de implantación en planta y alzado que deberán permitir visualizar la mejor opción.

Las alternativas de puentes peatonales nuevos deberán elaborarse en coordinación con el predimensionamiento estructural que mantendrán los diseños definidos en la Cartilla del Puente Prototipo para Santafé de Bogotá en su ultima version y los documentos de actualización de la misma, y sólo cuando existan impedimentos por planes maestros de regularización urbanística de la zona del proyecto específico (pe. Plan Maestro del Parque Simón Bolívar), el Consultor deberá proponer la implantación del puente manteniendo la tipología definida en la cartilla y siempre manteniendo el concepto de estructuras livianas, desmontables y reutilizables.

3.2 PREDISEÑO ARQUITECTONICO Y PREDIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

A manera de verificación de las implantaciones propuestas, el Consultor deberá revisar desde el punto de vista del diseño estructural las deformaciones y esfuerzos máximos que puedan generarse en los tramos principales propuestos, de manera que estos



CONSORMO CHANANA CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 12
Version 0.1

valores cumplan con los límites estipulados por las normativas y las luces o distancias entre apoyos propuestos sean compatibles con la modulación y geometría propia de los elementos estipulados en la Cartilla del Puente Peatonal Prototipo; y así garantizar que el ejercicio de implantación genere a una solución definitiva que no se modifique en la etapa de diseño.

Para un puente peatonal que cumpla los requistos de resistencia y serviciabilidad se establece una luz maxima de 32.0m (simple entre apoyos) haciendo la salvedad que es responsabilidad total del consultor verificar el cumplimiento de estas condiciones en esta etapa, por cuanto la cartilla para el puente peatonal prototipo plantea opciones para luces hasta de 70.0m.

En caso de presentarse una condición extraordinaria en la que no sea factible aplicar los lineamientos de la cartilla, el consultor deberá efectuar una mesa de trabajo para definir conjuntamente con la Interventoría y el IDU las medidas adoptar y a diseñar. Esto no sera causa justificada para modificar los plazos de entrega, por cuanto las incidiencias que generan decisión deben preveerse en etapas iniciales o previas al estudio. En dicha mesa de trabajo, el contratista (consultor o constructor) debera demostrar y verificar plenamente dichas limitantes y solo después de surtida esta etapa y una vez aceptados los argumentos por parte de la interventoría y el IDU debera proponer, estudiar y definir un sistema estructural alterno para salvar dicha luz, este sistema debera estar síempre dentro de los lineamientos de tipologia, modulaciones, materiales y especificaciones de la cartilla; es decir dada esta necesidad, el contratista debera generar y plantear artificios estructurales que permitan mejorar la condición de apoyos y buscando siempre la disposición mínima de unidades de apoyo (subestructura y cimentación) logrando así una eficiencia óptima de la estructura.



INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA CARTILLA PARA EL PUENTE PEATONAL PROTOTIPO

GONSOULL GENERAL 133-05 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 13

Version 0.1

3.2.1 ACCESIBILIDAD

Los puentes peatonales deben diseñarse y construirse de tal manera que faciliten la accesibilidad a las personas con movilidad reducida, sea temporal o permanente, o cuya capacidad de orientación se encuentre disminuida por la edad, analfabetismo, limitación o enfermedad, de conformidad con las normas establecidas en la Ley 361 de 1997 y aquellas que la reglamenten, modifiquen o complementen, tales como las siguientes normas: NTC 4774, NTC 4139, NTC 4140, NTC 4141, NTC 4142, NTC 4143, NTC 4144, NTC 4145, NTC 4201, NTC 4279, NTC 4349, DE 084/99 Y DE 085/99. En caso de que por restriciciones insalvables sea necesario modificar u omitir algun aspecto de los consignados en la normativa vigente, se debera solicitar la aprobación de la solucion adoptada a la interventoría y la entidad, dejando un claro registro documental de las razones por las cuales se propone el cambio u omision.

DE BOGOTA D.C.

En especial durante los ejercicios de implantación se deberán tener en cuenta accesos provistos de rampas y escaleras para vías que presenten una sección vial compuesta de tres carrilles en cada sentido y separadores cuya suma de sus anchos sea inferior a 10 metros o que presenten un ancho total entre sardineles externos a las calzadas vehiculares menor a 40 metros, y dichas escaleras deberán llegar directamente al nivel del tramo principal del puente peatonal, lo anterior a fin de evitar una relación de sobrerecorrido peatonal por encima del 100% del recorrido peatonal a nivel de calzada, desmotivando el cruce a riesgo por parte del peatón. En el caso de vías que presenten una sección vial diferente se deberán omitir en lo posible las escaleras dejando opcional escaleras de medio recorrido, llegando a nivel de descansos de rampas, en aquellos casos en que permita canalizar flujos peatonales importantes ahorrando el recorrido peatonal que implica el cambio de dirección de la rampa de acceso.



CONTRACTOR DE 133-06

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 14

Version 0.1

La implantación del puente y en especial sus accesos ya sea por medio de rampa o escaleras deben responder a los principales flujos peatonales y armonizar con su entorno; donde la pendiente máxima en la rampas de acceso es del 10% con una longitud máxima de desarrollo de 15 metros entre descansos, admitiendo longitudes de desarrollo de rampas de 25 metros entre descansos si la pendiente no supera el 8%; y en el caso de la escalera ésta debe tener como mínimo 0,30 metros y máximo 0,35 de huella, máximo 0,17 metros de contra-huella y tramos de máximo 18 escalones o según lo descrito en la cartilla de puentes. Los descansos deben ubicarse entre rampas o tramos de escaleras en forma tal que permitan alojar una silla de ruedas o un usuario más un coche de bebe, para lo que se requiere como mínimo 1,50 metros en el sentido del flujo.

Cuando los espacios existentes no permitan su adecuación para cumplir con la normatividad vigente en términos de acceso a personas con movilidad reducida exigiendo el cambio de ponteadero como alternativa, el Consultor deberá efectuar una mesa de trabajo para definir conjuntamente con la Interventoría y el IDU las medidas correctivas a adoptar y a diseñar. Esto no sera causa justificada para modificar los plazos de entrega, por cuanto las incidiencias que generan esta decisión deben preveerse en etapas previas del estudio.

3.2.2 GALIBOS Y AISLAMIENTOS

Los puentes peatonales deben mantener libre las vías vehiculares existentes y previstas. En ningún caso la construcción de un puente peatonal podrá impedir el libre tránsito vehicular y peatonal que se desarrolla en superficie, así mismo, deberán evitarse la creación de espacios que impidan la visibilidad del peatón y volumetrías pesadas que limiten la seguridad del sitio.



CONTROLLING CONTRATO IDU 133-06

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 15

Version 0.1

Así para la configuración de las rampas y escaleras se deberá tener en cuenta que las áreas encerradas no podrán superar una altura de 1 metro entre la superficie peatonal de la rampa y la de la plazoleta; y prever los cambios de dirección de las rampas o escaleras en los sitios de ubicación de descansos garantizando un gálibo vertical superior a 2,20 metros con el nivel de plazoleta (no incluye las zonas encerradas). Adicionalmente, las rampas deberán configurase en forma tal que el nivel más alto de la rampa se encuentre más cercano a edificaciones o lotes adyacentes y el ingreso a la rampa desde el nivel de plazoleta se encuentra más cercano a la calzada vehicular.

El gálibo vertical de los puentes peatonales deberá ser mínimo de cinco (5.00) metros y se deberá prever una altura adicional de veinte (20) centímetros para futuros reparcheos o pavimentaciones de las calzadas vehiculares, el gálibo horizontal deberá ser como mínimo de un metro y sesenta centímetros (1.60) metros a las calzadas adyacentes (entendiéndose como la distancia mínima desde el borde del sardinel al borde externo de la estructura de la escalera, rampas o apoyos del puente), incluso en zonas verdes y separadores se deberá mantener este aislamiento a las estructuras del puente como mínimo. Solo en apoyos en separadores donde las condiciones técnicas impidan cumplir con el gálibo horizontal como puede presentarse al cruzar sobre líneas férreas o en separadores con redes matrices, podrá darse la excepción de este parámetro pero garantizando el aislamiento a la estructura a través de barreras de protección en concreto.

El aislamiento a las construcciones aledañas se deben prever gálibos horizontales a fachadas mínimos entre cinco (5) y diez (10) metros así: para edificaciones con alturas menores a cinco (5) metros se sugiere un gálibo horizontal mínimo de cinco (5) metros, para edificaciones con alturas entre cinco (5) y diez (10) metros se sugiere utilizar un gálibo horizontal mínimo directamente proporcional a la altura de la edificación y para edificaciones con alturas mayores de diez (10) metros se sugiere un gálibo horizontal



CONSOLUTION OF THE CONTRATO ID 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 16

Version 0.1

mínimo de diez (10) metros. Sin embargo, el Consultor deberá tener en cuenta que este aspecto deberá evaluarse con la Secretaría de Planeacion Distrital y que el aislamiento mínimo siempre será de cinco (5) metros.

3.2.3 LOCALIZACION Y CONFIGURACION DE ACCESOS

Sin perjuicio del ancho útil señalado en el estudio de tránsito elaborado y aprobado por la Secretaría Distrital de Movilidad, el ancho mínimo efectivo del puente peatonal será de dos metros y cuarenta centímetros (2.40 metros), y en el caso del espacio adyacente al ingreso al acceso del puente donde se puede presentar un conflicto de peatones, ciclistas y personas con movilidad reducida, se deberá prever un área que garantice el nivel de servicio exigido que como mínimo será de dos veces el ancho útil del puente sin invadir las franjas definidas para corredores peatonales, ciclo-rutas, etc.

En lo posible el lote o lotes donde se ubica el acceso al puente debe estar conformado por una plazoleta que permita hacer las veces de punto de encuentro con facilidades de: accesibilidad, visibilidad, movilidad, equipamiento urbano, señalización, para garantizar su correcto uso por el peatón. (Decreto 1660, Decreto 1538). Si no es posible la plazoleta, el anden juega un papel clave al implantar el acceso al puente, su ancho compuesto por las franjas de: anden abordador, franja circulación peatonal, franja de acceso a predios; y adicionalmente la franja de ciclo-rutas (si existe).

ALCALDIA MAYOR

La proximidad de algún edificio de importancia publico o privado marcará los flujos y sentidos de interés de los usuarios, la posición del acceso al puente debe responder a estos flujos, evitando puntos de conflicto, como es que la rampa o escalera queden interrumpiendo ese flujo de interés peatonal. Igualmente, por lo general un parque, una alameda o la ciclo-ruta conlleva flujos importantes de peatones ciclistas y al interrumpirse por el emplazamiento del puente forman un nodo de importancia e interés peatonal, por



CONSCIENT CONTRATUDIO 133.06

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 17

Version 0.1

lo que la implantación del puente y en especial su acceso debe responder a estos flujo tensionales, resolviendo con su adecuada posición la intersección de estos flujos. Dando prioridad al peatón sobre usuario de la bicicleta. (Decreto 1660, Decreto 1538)

Dentro del diseño hidráulico se deberán garantizar para puentes peatonales que bajo condiciones de régimen extremo del clima, caso especial de invierno, los espacios circundantes al acceso, los accesos, la superestructura y sus apoyos deben prever drenajes para evitar el apozamiento de agua lluvia, y el acabado y/o material de piso debe ser adherente tanto en condiciones secas como en condiciones de humedad.

3.2.4 TRÁMITES PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO ANTE LA SECRETARIA DE PLANEACION DISTRITAL-SPD

Los puentes peatonales deberán ser autorizados por Secretaría de Planeación Distrital - SPD, en coordinación con las empresas de servicios públicos, a partir de los estudios de factibilidad técnica, los cuales deben estar soportados con la existencia de las áreas de cesión necesarias para su diseño apropiado, la evaluación del impacto urbano de la construcción propuesta, su justificación en términos de la necesidad de resolver flujos peatonales a través de altos volúmenes de tráfico y tomando en consideración la coherencia de las obras propuestas con el Plan de Ordenamiento Territorial y los instrumentos que lo desarrollen.

El Consultor deberá entregar a la SPD con copia a la Dirección Técnica de Construcciones del IDU para el trámite de aprobación de la Subdirección de Infraestructura y Espacio Público, las memorias completas de los estudios de factibilidad, y específicamente en la propuesta de Prediseño del Espacio Público deberán presentarse los siguientes documentos adicionales con sus correspondientes archivos digitales: 1. Plano de planta de localización que contenga el área a ocupar o intervenir, en escala 1:1000 o 1:2000, involucrando como mínimo un ámbito de cincuenta (50.00)



CONSORIGIO CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 18
Version 0.1

metros a su alrededor, en que se debe incluir el prediseño del espacio público del entorno, los accesos al puente, andenes separadores, controles ambientales, plazoletas y mobiliario urbano; 2. Plano urbanístico con la propuesta general, en escala 1:200, en el cual se identifique la zona a intervenir; incluyendo redes de servicios públicos; 3. Planos en Planta, Cortes, alzadas, y detalles arquitectónicos, en escala 1:125, que muestren el puente peatonal dentro del paisaje urbano, involucrando como mínimo un ámbito de intervención de cincuenta (50.00) metros; 4. Levantamiento fotográfico de estas áreas y montaje, empleando los medios de expresión necesarios que permitan identificar su impacto urbano. Se aclara que si bien el IDU puede servir de enlace con la Secretaría de Planeación Distrital- SPD, es total responsabilidad del Consultor lograr la aprobación del proyecto por parte de la SPD.

Adicionalmente a estos documentos se deberán anexar las siguientes certificaciones:

 Certificación de la Secretaría Distrital de Movilidad – SDM en la cual se afirme que el cruce no puede ser resuelto con la semaforización existente y propuesta, soportado por el estudio de tránsito aprobado por la SDM.

ALCALDIA MAYOR

- Certificación del Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público sobre el carácter del bien público del área donde se ubicarán los accesos del puente peatonal incluyendo sus plazoletas, cuando su ubicación se realice en zonas donde no se proyecte la compra de predios.
- Certificación de las empresas de servicios públicos domiciliarios informando que no existe inconveniente técnico para la construcción del puente peatonal.
- Certificación de la Dirección Técnica Ambiental de la EAAB para el uso de las zonas de ronda y preservación ambiental de los canales de ríos y quebradas, en caso de ser aplicable.
- Certificación de la Dirección Técnica de Mantenimiento de la EAAB en donde se especifique que la distribución del puente peatonal proyectado no interfiere con futuras labores de mantenimiento de las redes de alcantarillado existentes.





INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA CARTILLA PARA EL PUENTE PEATONAL PROTOTIPO

GONSORIA GANANA CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 19

Version 0.1

El Consultor deberá realizar los ajustes que requiera la Secretaría de Planeación Distrital -SPD, a los prediseños elaborados a cada uno de los puentes peatonales y sus áreas de influencia, hasta su aprobación por parte de la Subdirección de Infraestructura y Espacio Público de la SPD. Una vez éstos sean aprobados el Consultor podrá iniciar la etapa de ejecución de los estudios y diseños definitivos del proyecto.

Finalmente, si en la etapa de factibilidad se determina como alternativa definitiva el diseño basado en un puente peatonal prototipo IDU, el Consultor deberá efectuar la implantación y diseños definitivos de acuerdo con lo descrito en los capitulos subsiguientes de este documento y los terminos de referencia.

3.2.5 EVALUACION DE COSTOS

Para la cuantificación del costo de las diferentes alternativas, el consultor deberá definir unos indicadores generales de costos por metro cuadrado de terreno y de área construida según el sitio de ubicación de la zona y el uso de la vivienda, conforme a los documentos que expide la Lonja Propiedad Raíz.

ALCALDÍA MAYOR



CONSORIO CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES
PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS

Hoja 20

Version 0.1

4. ACCESORIOS Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Dentro de los componentes del puente se deben incluir los siguientes elementos, salvo la protección de lineas de alta tensión que debe implementarse solo de ser necesaria.

PROTECCION EN LINEAS DE ALTA TENSION

Para el caso de puentes peatonales que se desarrollen total o parcialmente bajo una línea de alta o media tensión que no pueda ser subterranizada, se deberá prever la protección apropiada para los peatones, respetando las distancias de seguridad indicadas en la Cartilla del Puente Peatonal Prototipo para Santa Fe de Bogotá, e implementando la estructura accesoria correspondiente debiendo diseñárse esta desde el punto de vista de durabilidad y capacidad estructural en conexiones y elementos de soporte. La cartilla para el puente peatonal prototipo plantea dos alternativas dependiendo de la configuración estructural:

Alternativa 1 semi portico en cantiliver abierto

Alternativa 2 portico en cerrado

De la misma manera se plantean dos alternativas de "cerramiento" a saber:

Alternativa 1 Cerramiento en policarbonato macizo de 8.0mm de espesor

Alternativa 2 Cerramiento en madera

La propuesta basica, salvo consideraciones de entorno, seguridad o diseño debidamente aceptadas por el IDU sera

Alternativa basica: Portico Cerrado con cerramiento en policarbonato



INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA CARTILLA PARA EL PUENTE PEATONAL PROTOTIPO

COLLEGIZATO CONTRATO IDU 133-06

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 21

Version 0.1

ILUMINACION

Tanto el puente peatonal, sus rampas, escaleras y tramo principal, como el espacio público aledaño y zonas bajas deberán contar con iluminación artificial aprobada por la UESP, en forma tal, que en horario nocturno ningún sitio de las superficies permanezca en penumbra garantizando la seguridad a los usuarios (Ver Manual Unico de Alumbrado Público para Bogotá D.C). Se aclara que a los puentes no se podrán adosar ningún tipo de ductería, salvo los requeridos por su propia iluminación. Las alternativas de iluminación se plantean en la cartilla del puente peatonal prototipo. Sin embargo la opcion basica recomendada para la iluminación de los puentes son las luminarias soportadas en postes de concreto localizados cerca de los apoyos al puente, pero no integrales con los apoyos del puente.

• PASAMANOS Y BORDILLOS

Las barandas, pasamanos y bordillos de puentes peatonales deberán cumplir con lo exigido en la norma NTC 4774 y el CCP-95, según se indica en la sección típica del puente prototipo en la cual la altura de baranda se encuentra previamente definida, no obstante, en las inducciones de concreto el concepto deberá cumplirse de manera integral.

Deberá prever en el acabado de los pasamanos que el contacto de la mano con el pasamanos sea agradable al tacto y su aspecto debe invitar al usuario a asirse de el con firmeza y seguridad con continuidad a lo largo del enlace peatonal. Adicionalmente deberá tenerse en cuenta que para los pasamanos debe especificarse un color contrastante (a definir por el IDU) con la baranda de protección para que resalte y pueda ser identificado fácilmente por los peatones con baja visión.



CONSOLUTION CONTRATO IDU 133-06

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 22

Version 0.1

SEÑALIZACION

Deberá diseñarse la señalización propia en zonas bajas, tramos de inducciones, superficies de uso, etc., de tal manera que sea sencilla y de la mayor legibilidad para todos los usuarios ubicándose en sitios estratégicos que no interrumpan el flujo peatonal y vehicular e informen eficientemente a todo tipo de usuarios (ver disposiciones NTC y STT). En ningún caso se permitirá la colocación de propaganda ni anuncios sobre el puente y sus zonas de acceso.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Cada componente del puente metalico, tramo principal, rampas de acceso, escaleras, debera estar conectado al sistema de puesta a tierra; el sistema minimo requerido para cada componente se describe en la Cartilla para el puente peatonal prototipo. Así, los elementos metálicos principales deben tener una conexión eléctrica permanente con el sistema de puesta a tierra general.

Los elementos metálicos que no forman parte de las instalaciones eléctricas, no podrán ser incluidos como parte de los conductores de puesta a tierra. Este requisito no excluye el hecho de que se deben conectar a tierra, en algunos casos.

MOVILIDAD

Las conexiones que van bajo el nivel del suelo en puestas a tierra, deben ser realizadas mediante soldadura exotérmica o conector certificado para tal uso.

Para verificar que las características del electrodo de puesta a tierra y su unión con la red equipotencial, cumpla con el presente Reglamento,se debe dejar al menos un punto de conexión accesible e inspeccionable. Cuando para este efecto se construya una caja de inspección, sus dimensiones deben ser mínimo de 30 cm x 30 cm, o de 30 cm de diámetro si es circular y su tapa debe ser removible.



- 2 -

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA CARTILLA PARA EL PUENTE PEATONAL PROTOTIPO

CONSTITUTION - PROFESSION OF THE PROFESSION OF T

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 23

Version 0.1

No se permite el uso de aluminio en los electrodos de las puestas a tierra.

Para sistemas trifásicos de instalaciones de uso final con cargas no lineales el neutro puede sobrecargarse, esto puede conllevar un riesgo por el recalentamiento del conductor, máxime si, como es lo normal, no se tiene un interruptor automático. Por lo anterior, el conductor de neutro, en estos casos debe ser dimensionado con por lo menos el 173% de la capacidad de corriente de la carga de diseño de las fases.

A partir de la entrada en vigencia del Reglamento del RETIE queda expresamente prohibido utilizar en las instalaciones eléctricas, el suelo o terreno como camino de retorno de la corriente en condiciones normales de funcionamiento. No se permitirá el uso de sistemas monofilares, es decir, donde se tiende sólo el conductor de fase y donde el terreno es la única trayectoria tanto para las corrientes de retorno como de falla.

MOVILIDAD Instituto de Desarrollo Urbano

PISOS

Deberá tenerse en cuenta el resultado del estudio, análisis y diagnóstico y propuesta de solución del sistema de pisos de puentes peatonales y estaciones del sistema Transmilenio adelantado por la Universidad de los andes y aprobado por el IDU.

Así, el sistema de pisos para puentes peatonales corresponde a los elementos que conforman la superficie de rodadura, sus fijaciones y elementos de soporte longitudinales que se localizaran sobre la viga transversal de piso. El sistema de piso debera garantizar una duración de al menos 10 años, no presentar ruido y garantice una superficie antideslizante.



CONSOLICIO CONTRATO IDU 139-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 24

Version 0.1

BARANDILLA

De acuerdo con la cartilla prototipo IDU se plantean cuatro alternativas de barandillas exteriores a saber:

Barandilla metalica, Barandilla en vidrio templado y laminado, Barandilla en lamina perforada, Barandilla en Madera y Barandilla en policarbonato macizo de 8.0mm de espesor. Si bien la cartilla del puente peatonal prototipo propone sistemas de fijación y especifica los materiales, el constructor debera garantizar la durabilidad, resistencia a acciones vandalicas, impacto y fijaciones contra robo de los elementos de la barandilla.

Las barandillas de puentes peatonales deberán cumplir con lo exigido en la norma 4774 y el CCP-95, según se indica en la sección típica del puente prototipo en la cual se debe garantizar que no haya aberturas mayores por las cuales pueda pasar una esfera de 150mm de diámetro.

El sistema de barandilla definira a su vez el tipo de guardapie y de baranda de acceso (sobre rampa de concreto), uto de Desarrollo Urbano

DE BOGOTA D.C.

La propuesta basica, salvo consideraciones de entorno, seguridad o diseño debidamente aceptadas por el IDU sera: Barandilla en policarbonato macizo de 8.0mm de espesor

GALVANIZADO

Los puentes peatonales, deberán diseñarse y modularse garantizando la posibilidad de efectuar galvanizado completo de elementos ya sea por simple o doble inmersión estimando conexiones que eviten la ejecución de juntas soldadas después del procedimiento de galvanizado.



GONEGHIAG GANATA CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 25

Version 0.1

Así mismo, en el caso de elementos tubulares se deberán prever el sellado de estos elementos y adicionalmente diseñar el sistema de fijación de piso, cubiertas y otros accesorios, en forma tal que no se requiera perforar ninguno de los elementos tubulares, evitando el ingreso de humedad.





CONSORGIO CONTRATO IDU 193-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 26

Version 0.1

5. ETAPA DE ESTUDIOS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

Dentro de los productos correspondientes al diseño estructural de los elementos del puente y que deben ser entregados por el Consultor están:

- Los planos de diseño estructural con todas las plantas, despieces, cortes y detalles de los elementos estructurales.
- Las especificaciones técnicas, información que determinará con todo detalle las partes de la estructura necesarias para su interpretación y ejecución material en la obra.
- Las memorias de cálculo: Las cuales deben tener el contenido indicado en este capitulo como minimo.
- Los modelos matemáticos y de computador implementados.

DE BOGOTÁ D.C. 5.1 NORMAS APLICABLES MOVILIDAD

El Consultor deberá dar cumplimiento a las normativas con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción nacionales e internacionales aplicables, dentro de los cuales cabe destacar:

- Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes de 1995 (CCP-200-94) y e!
 Adendo No. 1 de 1996 adoptado mediante resolución 3600 de 1996 (Ministerio de Transporte INVIAS).
- AASHTO. American Association of State Highway Bridges- Pedestrian Bridges
 Design
- Decreto 074 de Enero 30 de 2001, el cual complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá D. C. Y se identifican los límites de Microzonificación Sísmica y se adoptan los espectros de diseño.
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR98



 $(\boldsymbol{x}_{n}, \boldsymbol{y}_{n}, \boldsymbol{y}_{n}, \boldsymbol{y}_{n}) = (\boldsymbol{y}_{n}, \boldsymbol{y}_{n}, \boldsymbol{y}_{n},$

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA CARTILLA PARA EL PUENTE PEATONAL PROTOTIPO

CONSORIALO CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES
PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS

Hoja 27
Version 0.1

- Normas SISTEC de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
- Normas NTC 4774
- Decreto 279 de 2003
- NCHRP350 Americana para barandas de puentes vehiculares
- NCHRP537
- EN 1317 Europea para barandas de puentes
- Roadside desing guide AASTHO versión actualizada

5.2 ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

En esta etapa, el Consultor deberá deberá efectuar tres (3) diferentes tipos de análisis a saber:

- Diseño estructural inicial para la estructura en condiciones de servicio
- Verificación de diseño bajo las condiciones propuestas de montaje,
- Diseño de las pruebas de carga estatica y dinamica bajo los parámetros establecidos en los documentos titulados "Guia metodologica para el diseño de la prueba de carga estatica" y "Guia metodologica para el diseño de la prueba de carga dinamica"

5.2.1 DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA ETAPA DE SERVICIO

Aquí, deberá modelarse totalmente la interacción entre las diferentes estructuras proyectadas, tales como tramos principales, rampas y escaleras y cimentación e incluir en la modelación los efectos de interacción suelo estructura. Adicionalmente, se deberá utilizar como mínimo el procedimiento de análisis sísmico PAS 2 descrito en el CCP-95 o el documento que lo reemplace en un futuro.

Para tal fin, complementando lo aquí especificado, se deberan seguir los lineamientos presentados en la Guia metodología de diseño en 3d; como parte integral de estas guias y especificaciones



GONSOLGI GENEVAL CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 28

Version 0.1

Para el diseño de la cimentacion deberán efectuarse modelaciones matemáticas, que permitan calcular las cargas a nivel de pedestales (incluyendo la definición de los accesos en concreto), estableciendo guías para el análisis y diseño de unidades de cimentación, correspondientes a diagramas que definan convenciones de fuerzas y momentos, numeraciones de unidades de cimentaciones y las magnitudes y direcciones de las fuerzas y momentos de diseño.

Se deberá tomar como consideración de diseño que la estructura no puede colapsar para las cargas de diseño incluido el sismo con las características espectrales definidas en la normativa. Se deberá establecer como criterio de análisis el hecho de que la superestructura y los pilotes no deberán ser exigidos por encima del rango elástico, sin que esto implique sobredimensionamiento.

5.2.2 EVALUACIÓN DE CARGAS

Se deberán evaluar como mínimo los siguientes casos de carga:

• Cargas muertas y permanentes: Correspondientes al peso propio de la estructura y a aquellas cargas adicionales que estarán siempre colocadas en la estructura, tales como: estructura del puente, sistema de piso, barandas, riostras, etc.; efectuando los ajustes a las cargas calculadas por los modelos con base a estimaciones reales de cargas muertas de acuerdo con los planos estructurales detallados realizados para las estructuras existentes.

MOVILIDAD

- Cargas vivas: Para puentes peatonales la carga viva será de 450 kg/m² como mínimo, teniendo en cuenta todas las combinaciones posibles de carga en luces alternadas
- Cargas de viento.
- Fuerzas Térmicas.





GOLLEGIEGO GELECIA CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 29

Version 0.1

- Pretensionamiento de elementos diagonales
- Presión de Tierras.
- Evaluación Sísmica: Se utilizara el Decreto 074 de Enero 30 de 2001, el cual complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá D. C. Y se identifican los límites de Microzonificación Sísmica y se adoptan los espectros de diseño. Los anteriores espectros pueden ser modificados conforme a estudios de amenaza sísmica local, para lo cual se utilizarán espectros diferentes a los de la microzonificación sísmica elaborados por medio de estudios de amenaza sísmica local según lo recomiende el especialista en geotécnia de acuerdo con las exigencias descritas en el Decreto Distrital 074 de 2001. Dichos espectros deben ser los realizados para el sitio en particular y homologados por parte de la DPAE. Para espectros realizados en estructuras cercanas y definidos calculados mediante estudios de amenaza sísmica local ya aceptados por la DPAE deberá buscarse igualmente la homologación de los mismos y utilizarlos en los estudios y diseños estructurales

5.2.3 COMBINACIONES DE CARGA

Para estructuras de puentes peatonales deberán contemplarse las combinaciones de carga descritas en el CCP-95; teniendo en cuenta combinaciones adicionales que contemplen un porcentaje del 50% de carga viva (como carga, no como masa activa) para las combinaciones de carga que involucran los análisis sísmicos, y cubrir la eventualidad de existencia de cargas vivas cuando ocurra el evento sísmico.

DE BOGOTA D.C.

Instituto de Desarrollo Urbano

No obstante, lo anterior el especialista deberá advertir cualquier incongruencia entre las diferentes normativas de referencia para que en forma conjunta con la Interventoría adopten las combinaciones de diseño aplicables al proyecto específico.



CONSORGIO CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 30 Version 0.1

5.2.4 DISEÑO DEL PROCESO DE MONTAJE

El consultor estructural de la construccion, deberá definir cada uno de los procesos constructivos y de montaje de las estructuras verificando a través de modelaciones matemáticas el estado de esfuerzos y deformaciones de los diferentes elementos estructurales tanto de estructuras nuevas como existentes y de las excavaciones, definiendo puntos de control y especificaciones del proceso de construcción; aspectos que deberán estar coordinados con las posibilidades de efectuar restricciones al flujo vehicular y ciclopeatonal según los procesos de construcción estimados.

El constructor con la accesoria del Consultor estructural de la obra deberá definir la secuencia de montaje revisando el diseño para las diferentes condiciones de carga generadas por las labores de montaje, diseñando procedimientos, accesorios, definiendo equipos, capacidad de los mismos y soldaduras de campo (deben ser aprobadas por interventoría), entre otros, para lo cual elaborara los correspondientes planos y memorias de cálculo o listas de chequeo de esfuerzos y deformación de la estructura que garanticen la integridad estructural durante las labores de montaje.

Se deberá poner especial atención en especificar los procedimientos y las especificaciones precisas de la forma y magnitud de aplicación de los preesfuerzos de tensión inducidos en el diagonalado de varillas de 1", incluyendo las herramientas adecuadas para efectuar este preesfuerzo, el momento de aplicación (previo a montaje o después de montaje) y la secuencia de instalación (desde los apoyos hacia el centro de la luz o viceversa) específico para cada una de las estructuras diseñadas. Así mismo deberá tener en cuenta las redes que pudieran verse afectadas durante las maniobras de montaje tomando en cuenta la altura y radios de giro de las maquinas propuestas; incluso en caso de requerirse, el consultor deberá plantear, cuantificar y



CONSOLIAC CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES
PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS

Hoja 31

Version 0.1

presupuestar las protecciones necesarias para las redes.

5.2.5 DISEÑOS DE PRUEBAS DE CARGA ESTÁTICAS Y DINÁMICAS

El Consultor deberá elaborar los diseños para la ejecución pruebas de carga estáticas y dinámicas para puentes peatonales, como requisito para el recibo final de las estructuras, partiendo de la premisa que se tratan de pruebas para la verificación de la capacidad estructural.

- Prueba de carga estatica: para este propósito el consultor deberá seguir lo indicado en el documento titulado "Guia metodologica para el diseño y ejecución de la prueba de carga estatica" esto es adelantar las modelaciones matemáticas necesarias que reflejen cada una de las condiciones de carga de la prueba, definiendo los puntos críticos a controlar en términos de esfuerzos y deformaciones, tabulando los rangos de magnitudes esperadas tanto de esfuerzos como deformaciones según los modelos para cada uno de los incrementos y decrementos de carga incluyendo condiciones de precargas y elaborando memorias y planos detallados que incluyan dichas tablas para el seguimiento a las pruebas; también se deberán suministrar y utilizar los equipos de medicion según las especificaciones mínimas requeridas en el mencionado documento, establecer los sistemas de advertencia o alerta para definir la suspensión temporal o total de cada prueba específica.
- Prueba de carga dinamica: Las pruebas de cargas dinámicas se deben ajustar a lo requerido en la "Guia metodologica para el diseño y ejecución de la prueba de carga Dinamica", destacando que sólo serán aceptables mediciones con velocímetros, el objeto de estas es hacer una verificación del comportamiento dinamico con el obtenido del análisis modal, esto mediante la identificación los modos aplicables al tipo de excitación forzada inducida en la estructura para cada una de las tres direcciones



CONSONE CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 32

Version 0.1

principales de la misma.

El Consultor deberá tener en cuenta los estudios, análisis y resultados de ejecución de pruebas de carga estatica y dinamica, ejecutados con anterioridad en los diferentes proyectos del IDU, y si lo estima conveniente podra someter a aprobación de la interventoría y el IDU las mejoras que determine y cubriendo como mínimo lo especificado en normativas internacionales o investigaciones desarrolladas al respecto.

• Estudios de caracterizacion: En el caso de encontrar que los resultados de la prueba no se ajustan a los criterios de aceptación de la misma, el consultor deberá determinar las causas de estos resultados, modificar o ajustar los modelos estructurales a partir de parámetros determinados mediante ensayos de caracterizacion y concluir si la estructura esta en capacidad de cumplir colas espectadas de resistencia y servicibialidad durante su vida util.

MOVILIDAD

Los ensayos de caracterizacion realizados para tal fin se podran hacer a partir de medicion de vibraciones forzadas o medicion de vibraciones ambientales, en cualquier caso deberan definir como minimo los primeros cinco modos de vibracion de la estructura incluyendo los porcentajes de participación de masa y las caracteristicas estructurales de amortiguamiento, elasticidad y/o rigidez y ajustando estos parámetros en el modelo estructural, según indica en el documento "Guia metodologica para la realización de estudios de caracterizacion".

5.2.6 MEMORIAS DE CÁLCULO

Preliminarmente a la edicion de las memorias de cálculo, el consultor deberá someter a aprobación de la Interventoría la tabla de contenido de las memorias, las cuales



CONSCIENT CONTRATO IDI 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 33

Version 0.1

deben contener como minimo los siguientes aspectos:

En las Memorias de Cálculo se debe indicar en forma clara el registro descriptivo de los cálculos realizados para el análisis y diseño de la estructura y las consideraciones empleadas lo cual soporta y fundamenta las dimensiones y refuerzos determinados, permitiendo verificar el cumplimiento de los procedimientos exigidos por la normatividad aplicable. Comprende además, como mínimo lo siguiente:

- Descripción del proyecto: Resultados generales del estudio de factibilidad, descripción detallada de las unidades de estructura que componen el puente, descripción del sistema de cimentación
- Códigos, normas y reglamentos tomados como base para el diseño
- Especificaciones de materiales a utilizar en la estructura incluyendo cimentaciones y rellenos.
- Secciones estructurales y calidad de los materiales
- Evaluación de Cargas de diseño, sus combinaciones, Criterios de evaluación de cargas.
- Descripción de los modelos estructurales de cada estructura: Diagramas de cargas, dimensiones, luces, secciones, numeración de nudos, numeracion de barras, restricciones en los apoyos
- Resultados del analisis estructural: Presentacion grafica de los diagramas de momento, cortantes, axiales para la combinación envolvente de diseño y tabulacion de las mismas indicando el elemento y la combinación a la cual corresponde la condición critica.
- Análisis sísmico: Descripción de los parámetros.
- Contenido general: Descrip (resultados de los análisis y diseños, resultados generales del estudio de suelos)



CONSOLUCIO CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES
PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS

Hoja 34

Version 0.1

- Definición y justificación de los parámetros de resistencia empleados en la definición de la cimentación
- Verificación en condiciones de montaje, construcción y servicio.
- Resumen de Resultados del análisis. Debe ser breve y conciso, que relacione mediante gráficas y tablas filtradas los resultados seleccionados de los listados dados por los sofware de análisis, para la combinación de carga crítica.
- Verficacion del diseño de Conexiones incluyendo las solicitaciones para cada caso de carga y sus combinaciones críticas y esquemas con los Despieces de los componentes estructurales.
- Memoria impresa del analisis estructural por computador, señalando las zonas de las cuales se tomaron los valores de diseño. (No se aceptan listados de computador sin esta consideración).
- Memoria de cada uno de los elementos diseñados. Debe quedar claramente definida la selección del factor de modificación de respuesta para los elementos de soporte ya que el diseño debe garantizar la capacidad de disipación de energía de acuerdo con las exigencias de los sismos probables definidos en la etapa de factibilidad.
- Índice de Cálculos.
- Archivo en medio magnetico de los modelos estructurales incluyendo un archivo en formato de texto donde se indique el contenido de cada modelo

Las memorias se deberán dividir en tres volúmenes así:

Memorias de diseño estructural

Memorias de análisis y definición de procedimientos constructivos

Memorias de diseños o protocolos de las pruebas de carga estatica y dinamica.



GONEGIELLO GENERALIA CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 35

Version 0.1

5.2.7 PLANOS ESTRUCTURALES DE DISEÑO

El Consultor deberá ser consciente que este es el principal insumo para adelantar las labores de construcción, debe haber consistencia y uniformidad entre los diferentes dibujos y planos, por lo cual los planos deben permitir la verificación de los siguientes aspectos:

Definición y localización de la Estructura (georeferenciado) incluyendo planos con planta general y elevaciones. Los planos deben contener el resumen del estudio de suelos (perforaciones) identificando la localización de cada perforación, características y propiedades mecánicas y cuadros de cantidades de obra.

Detalles de los elementos estructurales incorporados en la solución.

Detalles constructivos especiales.

Despieces detallados de cada uno de los elementos estructurales proyectados tales como vigas, cimentaciones y rampas, incluyendo despieces de refuerzo de elementos de concreto.

Detalles de cada uno de los elementos estructurales existentes en el area de influencia de la nueva estructura y que se vean afectados o modificados por los elementos proyectados

Detalles generales de Construcción a escalas comprensibles incluyendo el dimensionamiento completo.

Especificación de materiales.

Especificación de las cargas de diseño.

Especificaciones especiales sobre la fundación de estructuras.

Como mínimo se deberán estructurar los planos de diseño de la siguiente forma, sin perjuicio de que la Interventoría del proyecto exija decida incorporar complementaciones a lo indicado:



CONSCIENT CONTRATO IDU 193-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 36

Version 0.1

- Plano de especificaciones generales de diseño incluyendo cargas, normativas utilizadas, relación de estudios anteriores tenidos en cuenta; y cuadro general de cantidades de obra y especificaciones de materiales a emplear, entre otros. Como requisito fundamental, se deberan definir e indicar aquí las especificaciones para accesorios tipicos como tipo de baranda, piso, sistema de piso, conexiones, accesos y demas alternativas establecidas en la cartilla para el puente peatonal prototipo.
- Planta de la localización del proyecto georeferenciado. Indicando ejes, tramos de estructura y puntos de ejecución de sondeos geotécnicos, diferenciando estructuras nuevas y/o existentes, plazoletas, accesos y delimitando el proyecto.
- Planta de la localización de cimentacion georeferenciada. Indicando tipos de apoyos de acuerdo con la nomenclatura establecidad por el consultor y dimensiones generales en planta de los apoyos. Se debe incluir los detalles de localizacion de anclajes a escala legible, indicando coordenadas de cada unidad de cimentación y niveles de cimentación y pedestal
- Planos de detalle de unidades de cimentacion por tramo de estructura tramo de estructura, se deberán elaborar dibujos de dos vistas en alzado donde se presente la geometría completa de cada unidad de subestructura, incluyendo cortes transversales para las mismas vistas y cortes elaborados para identificar la disposición del refuerzo y detalles de despieces con la geometría del mismo. Se deberán incluir cuadros de despiece detallado de refuerzo, y cuadros de volúmenes de concretos, y especificaciones de los materiales en general y especificaciones de aditivos o mezclas de concreto a emplear.
- Planos generales de cada tramo de estructura en planta y alzado, indicando ejes, longitudes, alturas, gálibos horizontales y verticales, niveles de pedestal y de piso y cotas referenciadas al nivel de plazoleta. Se debera incluir la distribución de tramos y nomenclatura de los mismos según la cartilla IDU. Se deberan indicar pendientes, radios de curvatura. Se deberan incluir los cortes tranversales en los ejes de columnas indicando el dimensionamiento, cotas y diseño de los elementos de cada columna. En el



INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA CARTILLA PARA EL PUENTE PEATONAL PROTOTIPO

CONTRATO IDU 133-06

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 37
Version 0.1

corte se debe incluir un perfil estratigráfico del suelo de fundación con indicación a los sondeos realizados y detallando las principales propiedades de los diferentes estratos del suelo de fundación.

- Planos de detalle de modulos especiales para la superestructura, escala 1:50 como minimo, indicando dimensiones, modulaciones, diseño. En esta categoría se consideran los modulos terminales conectantes entre tramos de puente con las escaleras y las rampas, los modulos curvos y en general los modulos no incluidos en la cartilla IDU.
- Planos de detalles estandar: Incluye los detalles de conexiones estandar indicadas en la cartilla IDU y adicionalmente los diseños de las conexiones especiales que el consultor defina en el proyecto.
- Planos de Proceso de montaje: Indicando secuencia de montaje indicando equipos utilizados. Establecer puntos de control mediante medicion de deflexiones esperadas en cada etapa. Indicar la carga a aplicar a las diagonales instaladas en campo indicando el mecanismo de calibración para aplicación de dicha tension. Igualmente debera establecer claramente la etapa en que se debe aplicar este torque, antes o después de desapuntalar el tramo. Se deberan indicar en este plano las instrucciones de torque en la tornilleria de conexiónes de montaje, particularmente las conexiónes con plataformas de apoyo y la conexión entre tramos.
- Planos de diseño de las pruebas de carga estatica y diamica: para el seguimiento a la ejecución de pruebas de carga, los cuales deberán incluir todas las tablas de control, el tipo de carga, el posicionamiento de la misma en cada una de las etapas, los equipos a emplear y lugares de instalación incluyendo las especificaciones de los equipos.

5.2.8 PLANOS DE FABRICACION

 Planos de fabricación y montaje con sus respectivas recomendaciones y controles. Estos seran requisito solo para el constructor del puente su presentacion,



CONSORCIO CONTRATO IDU 133-05

GUIA PARA LA IMPLEMENTACION Y DISEÑO DE PUENTES PEATONALES PROTOTIPO IDU Y SUS ACCESORIOS Hoja 38

Version 0.1

revision y aprobación seran requisitos para el inicio de la fabricación. Deberan indicar los despieces y posicionamientos de cada uno de los elementos que componen un conjunto estructural

