Re: CONTESTACION DEMANDA DE RECONVENCION

oscar orlando <oscartogado@gmail.com>

Mié 09/08/2023 9:58

Para:Juzgado 45 Civil Circuito - Bogotá - Bogotá D.C. <j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co>

2 archivos adjuntos (18 MB)

CONTESTACIÓN DE LA DEMANDA DE RECONVENCIÓN PROYECTARQ S.pdf; ANEXO CONGO 1.pdf;

Señores
JUZGADO 45 CIVIL CIRCUITO DE BOGOTÀ
E.S.D

Ref: 110013103045 2021 00102 00

DEMANDANTE: CONGO FILMS S.A.S.
DEMANDADO: PROYECTARQ S.A.S.

OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 79.990.976, expedida en Bogotá D.C., y tarjeta profesional número 276.060 del Consejo Superior de la Judicatura, me permito reiterar nuevamente el envío del archivo de contestación de demanda de reconvención, el cual fue enviado inicialmente en término el día 10 de marzo de 2023.

CORDIALMENTE,

*En **SPARTA PROFESIONALES EN DERECHO S.A.S.** cuidamos el medio ambiente. Por favor evite la impresión de documentos.*

Según la Ley 1581 de 2012, el Decreto 1377 de 2013, y la POLÍTICA DE TRATAMIENTO, PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES Y SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN Y AVISO DE PRIVACIDAD DE SPARTA PROFESIONALES EN DERECHO S.A.S., en esta firma estamos comprometidos con la confidencialidad y privacidad de tratamiento de datos.

Este mensaje y sus archivos adjuntos están destinados únicamente a la persona o entidad a la que va dirigida y puede contener material confidencial y/o privilegiado. Se prohíbe la retransmisión, difusión, o cualquier otro uso por personas o entidades distintas de su destinatario. Si ha recibido este mensaje por error, por favor, póngase en contacto con el remitente y elimine el material de cualquier ordenador. Si no desea seguir recibiendo esta información por favor solicítelo a través del correo electrónico tareas.sparta@gmail.com (Enviar mensaje).DC, Bogotá, Colombia

Mailtrack Remitente notificado con Mailtrack

El mar, 14 mar 2023 a la(s) 15:13, Juzgado 45 Civil Circuito - Bogotá - Bogotá D.C. (j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co) escribió:

> Buen día.
>
> Previo a acusar recibido, le indico que el adjunto de su solicitud presenta errores al descargar solicitamos de su amable colaboracion remitirlo nuevamente
>
> Cordialmente,
>
> ***LAURA NATALIA FRANCO VANEGAS***
> ***ASISTENTE JUDICIAL***
> ***Juzgado 45 Civil del Circuito de Bogotá***
> ***Teléfono: 342 44 53***
> ***312 344 10 84***
> ***@j45cctobt***
>
> **ATENCIÓN VIRTUAL Lunes a Viernes de 8am a 1pm y del 2pm a 5pm (Link conexión atención virtual)**
>
> ***Nuestro horario de atención es de Lunes a Viernes de 8:00 AM a 5:00 PM***

Se advierte que los correos recibidos después de las 5:00 de la tarde, se entenderán recepcionados a la primera hora del día hábil siguiente.

OBSERVACIONES: Esta notificación por correo electrónico se entenderá surtida conforme lo dispuesto en el artículo 197 de la Ley 1437 de 2011: "Las entidades públicas de todos los niveles, las privadas que cumplan funciones públicas y el Ministerio Público que actúe ante esta jurisdicción, deben tener un buzón de correo electrónico exclusivamente para recibir notificaciones judiciales. Para los efectos de este Código se entenderán como personales las notificaciones surtidas a través del buzón de correo electrónico."

El contenido de este mensaje y de los archivos adjuntos están dirigidos exclusivamente a sus destinatarios y puede contener información privilegiada o confidencial. Si usted no es el destinatario real, por favor informe de ello al remitente y elimine el mensaje de inmediato, de tal manera que no pueda acceder a él de nuevo. Está prohibida su retención, grabación, utilización o divulgación con cualquier propósito.

ACUSAR DE RECIBO, INFORMANDO EL NOMBRE Y CARGO DEL SERVIDOR JUDICIAL O PERSONA ENCARGADA DE RECIBIR LA INFORMACIÓN

De: oscar orlando <oscartogado@gmail.com>
Enviado: viernes, 10 de marzo de 2023 16:50
Para: Juzgado 45 Civil Circuito - Bogotá - Bogotá D.C. <j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Asunto: CONTESTACION DEMANDA DE RECONVENCION

señores
JUZGADO 45 CIVIL CIRCUITO DE BOGOTÁ
E.S.D.

REFERENCIA: DECLARATIVO VERBAL
DEMANDANTE: PROYECTAR Q S.A.S
DEMANDADO: CONGO FILM S.A.S
RADICADO:2021-00102

ASUNTO: CONTESTACIÓN DE LA DEMANDA DE RECONVENCIÓN

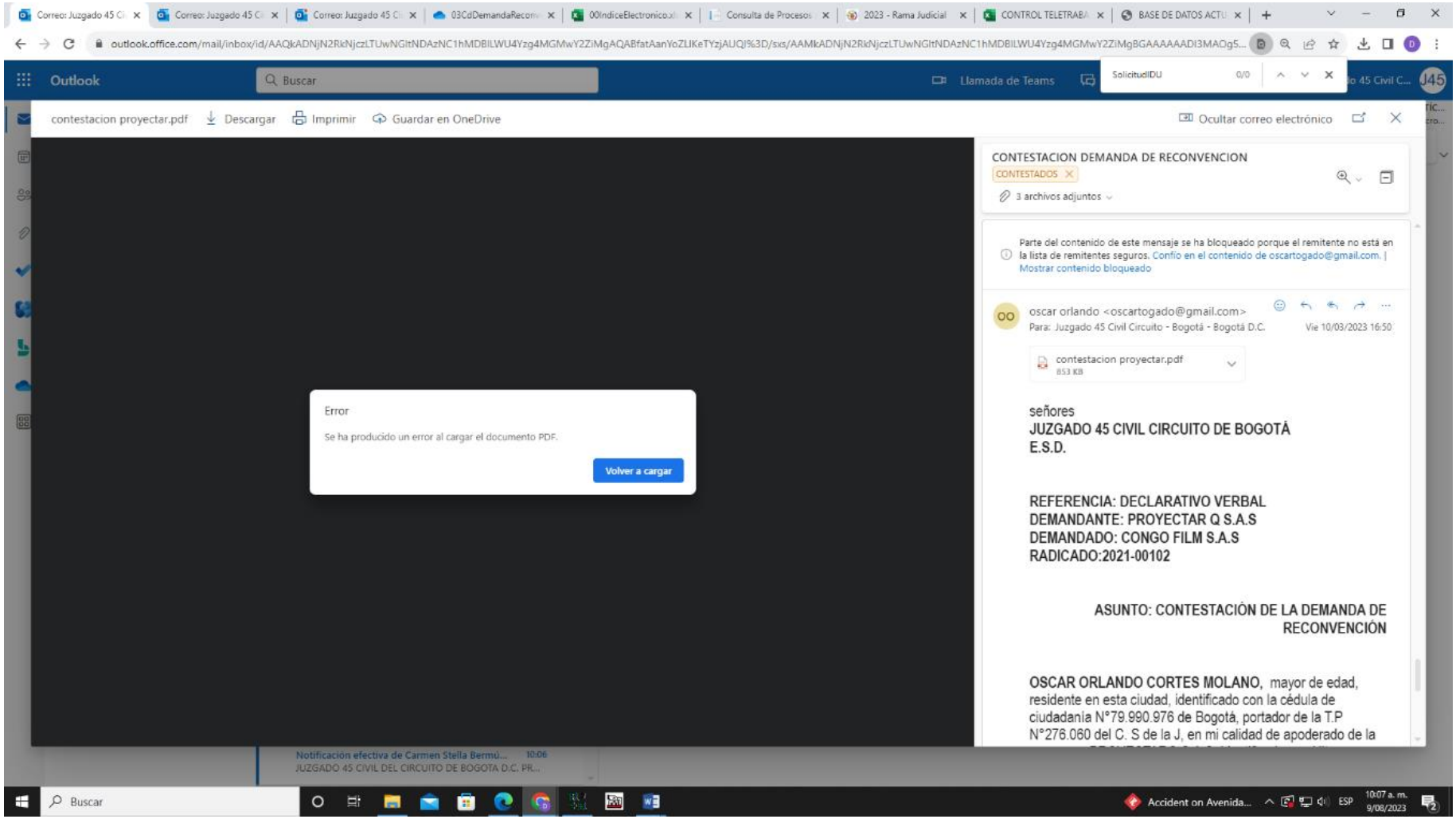
OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO, mayor de edad, residente en esta ciudad, identificado con la cédula de ciudadanía N°79.990.976 de Bogotá, portador de la T.P N°276.060 del C. S de la J, en mi calidad de apoderado de la empresa PROYECTARQ S.A.S, identificada con Nit 830.146.158-3, representada legalmente por el señor KLAUSS ANDREY PACHÒN SORACIPA, quien obra como demandado dentro del proceso de la referencia

*En **SPARTA PROFESIONALES EN DERECHO S.A.S.** cuidamos el medio ambiente. Por favor evite la impresión de documentos.*

Según la Ley 1581 de 2012, el Decreto 1377 de 2013, y la POLÍTICA DE TRATAMIENTO, PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES Y SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN Y AVISO DE PRIVACIDAD DE SPARTA PROFESIONALES EN DERECHO S.A.S., en esta firma estamos comprometidos con la confidencialidad y privacidad de tratamiento de datos.

*Este mensaje y sus archivos adjuntos están destinados únicamente a la persona o entidad a la que va dirigida y puede contener material confidencial y/o privilegiado. Se prohíbe la retransmisión, difusión, o cualquier otro uso por personas o entidades distintas de su destinatario. Si ha recibido este mensaje por error, por favor, póngase en contacto con el remitente y elimine el material de cualquier ordenador. Si no desea seguir recibiendo esta información por favor solicítelo a través del correo electrónico tareas.sparta@gmail.com (Enviar mensaje).*DC, Bogotá, Colombia

Mailtrack Remitente notificado con Mailtrack


Outlook
Buscar
Llamada de Teams
contestacion proyectar.pdf
Descargar
Imprimir
Guardar en OneDrive
Ocultar correo electrónico
Error
Se ha producido un error al cargar el documento PDF.
Volver a cargar
CONTESTACION DEMANDA DE RECONVENCION
CONTESTADOS
3 archivos adjuntos
Parte del contenido de este mensaje se ha bloqueado porque el remitente no está en la lista de remitentes seguros. Confío en el contenido de oscartogado@gmail.com. | Mostrar contenido bloqueado
oscar orlando <oscartogado@gmail.com>
Para: Juzgado 45 Civil Circuito - Bogotá - Bogotá D.C.
Vie 10/03/2023 16:50
contestacion proyectar.pdf
853 KB
señores
JUZGADO 45 CIVIL CIRCUITO DE BOGOTÁ
E.S.D.
REFERENCIA: DECLARATIVO VERBAL
DEMANDANTE: PROYECTAR Q S.A.S
DEMANDADO: CONGO FILM S.A.S
RADICADO:2021-00102
ASUNTO: CONTESTACIÓN DE LA DEMANDA DE RECONVENCIÓN
OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO, mayor de edad, residente en esta ciudad, identificado con la cédula de ciudadanía N°79.990.976 de Bogotá, portador de la T.P N°276.060 del C. S de la J, en mi calidad de apoderado de la
Notificación efectiva de Carmen Stella Bermú... 10:06
JUZGADO 45 CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTA D.C. PR...
Buscar
Accident on Avenida...
ESP
10:07 a. m.
9/08/2023

Señores
JUZGADO 45 CIVIL CIRCUITO DE BOGOTÁ
E.S.D.

REFERENCIA: DECLARATIVO VERBAL
DEMANDANTE: PROYECTAR Q S.A.S
DEMANDADO: CONGO FILM S.A.S
RADICADO:2021-00102-00

ASUNTO: CONTESTACIÓN DE LA DEMANDA DE RECONVENCIÓN

OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO, mayor de edad, residente en esta ciudad, identificado con la cédula de ciudadanía N°79.990.976 de Bogotá, portador de la T.P N°276.060 del C. S de la J, en mi calidad de apoderado de la empresa **PROYECTARQ S.A.S,** identificada con Nit 830.146.158-3, representada legalmente por el señor **KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA**, quien obra como demandado dentro del proceso de la referencia, encontrándome dentro de la oportunidad legal pertinente por medio del presente escrito contesto demanda en los siguientes términos:

1. **FRENTE A LOS HECHOS**

Frente al hecho primero: Es cierto.

Frente al hecho segundo: Es parcialmente cierto. Toda vez que el contratante solicitó una propuesta económica con un tiempo de duración de dos meses y que ello no implicara el trámite de la licencia de construcción. En atención a que el contratante debía tener las instalaciones para realizar un evento en el mes de mayo; propuesta que integró un análisis de precios unitario, donde se estipula que para la construcción de la cubierta se contempló un peso de 5.814 kilogramos.

Frente al hecho tercero: Es cierto, sobre la base del hecho anterior.

Frente al hecho cuarto: Es cierto, teniendo en cuenta que la oferta se realizó con la información entregada por el contratante, en la cual se señaló que para la fabricación de la cubierta se utilizarían 5814 kilogramos y que hacía parte integral del contrato.

Frente al hecho quinto: Es parcialmente cierto, ya que lo que se comunicó al contratista fue la celebración del evento a realizarse entre el 13 y 21 de mayo de 2017, y que la ejecución se realizó en el tiempo estimado para la fabricación e instalación de la cubierta, pese a cambios y modificaciones en el desarrollo de la relación contractual.

Frente al hecho sexto: Es parcialmente cierto, considerando que quien elaboró el contrato fue la sociedad Congo Films S.A.S.

6.1. Es cierto, conforme a la oferta que contempla la fabricación de la cubierta 5814 kilogramos e instalación de muros.

6.2. Es más que cierto.

6.3. Es cierto, en cuanto a lo establecido en el valor y forma de pago del contrato, teniendo como base la oferta presentada por el contratista.

6.4. Es cierto, y vincula la oferta de 5814 kilogramos para la fabricación de la cubierta, sin embargo, el contratante a través de la interventoría, aprobó y exigió la ejecución de un diseño por 15.000 kilogramos, con el conocimiento de la ejecución de mayores cantidades.

6.5. No es cierto como está planteado el hecho, por cuanto vincula la oferta de 5814 kilogramos, la cual fue aceptada por el contratante y, sobre la cual se realizó el contrato que se suscribió. Subrayamos que posterior a la suscripción del contrato, se entrega nueva información que afecta el ítem que corresponde a la fabricación e instalación de la cubierta donde se puso de presente que la misma tendría un peso de 20 toneladas, es decir, 20.000 kilos, (por el peso que deben soportar las parrillas). Información que fue entregada posterior a la firma del contrato y que hace variar indefectiblemente la oferta y, por ende, el contrato. Lo que fuerza a concluir que esa cláusula no es aplicable. Obsérvese correo electrónico de marzo 21 de 2017, donde se comunica la variación de las condiciones a la gerencia del contratante.

No obstante, se ejecutó una cubierta de 15.000 kilogramos, la disminución de los 5.000 kilogramos es producto de la recomendación que realiza el contratista para aligerar el peso de la cubierta. Adicionalmente, es el diseño que escoge la parte contratante y exige que se le ejecute, en nombre propio y, a través de su interventoría.

6.6. No es cierto como está planteado**,** partiendo de la base que las condiciones variaron y el contrato cambió sustancialmente porque lo ejecutado triplica lo contratado, realiza conforme a los terminos de la oferta con la cual se elabora el contrato.

6.7. Es cierto, partiendo de la base que la misma se realiza conforme a los terminos de la oferta con la cual se elabora el contrato. Aun así, debe tenerse en cuenta que en este contrato se triplicaron los kilogramos para la fabricación de la cubierta aumentando de 5814 kilogramos a 15.000 kilogramos.

Frente al hecho séptimo: Es cierto, teniendo en cuenta lo contratado conforme a la oferta presentada por el contratista.

Frente al hecho octavo: Es parcialmente cierto, teniendo en cuenta que el hecho hace referencia al acta de inicio de obra, sin embargo, debe tenerse en cuenta que para esa misma fecha se envió un correo electrónico a la señora Carol Jaime, gerente administrativa, consultor de interventoría, en la cual se dejó establecido:

> *De acuerdo con lo conversado con el ing. Andrés Ríos el día viernes ampliamos la información. Desarrollamos primera propuesta con las indicaciones iniciales de peso y cálculo por m2 a 200 Kg por m2, estas condiciones estaban dadas por el tema del esfuerzo de la parrilla y sus equipos colgados a esta funcionando.*
> *Este primer estudio (planos) inicial esta adjunto a su correo. Sumando este peso en Toneladas de la cubierta que dio en el cálculo aproximadamente 20 Tn (Ver planos iniciales) y sumando el peso de la estructura de muros en drywall más estructura y peso de superboard, junto con el personal que use las instalaciones luego de terminada la obra sería el peso final del área a cubrir en cubierta.*

En esa oportunidad, se manifestó que conforme a lo conversado con el ingeniero Andrés Ríos posterior a la suscripción del contrato se estaba ampliando información, la cual impactaba en el peso para la fabricación de la cubierta, en ese momento se dejó de manifiesto que la cubierta tendría un peso de 20 toneladas, es decir 20.000 kilogramos.

Adicionalmente, se dejó de presente el estado de la placa en el área a intervenir y se evidenció que la misma no era de concreto macizo, sino que se trataba de una placa aligerada o placa fácil, (fabricada con una estructura de ladrillo y malla electrosoldada y una capa superficial de concreto), la cual tenía un cierto movimiento, y área inestable. De tal suerte que, en el hecho se omite una serie de informaciones que se evidenciaron posterior a la suscripción del contrato, misma que alteró las condiciones del pacto

contractual. En consecuencia, se presentaron 3 diseños por parte de la compañía **PROYECTARQ SAS** en tiempo récord**,** debido a la nueva información y a las condiciones de la estructura. A partir de este momento, el contratante contaba con el conocimiento de las cantidades a ejecutar. Y finalmente, fue el contratante quien eligió el diseño de los 15.000 kilogramos.

Frente al hecho noveno: No es cierto lo redactado en este suceso, teniendo en cuenta que el contratante tenía información en lo referente del concepto técnico desde el envío del correo del 21 de marzo de 2017. Ahora, frente al concepto técnico, se recordó la etapa precontractual y la oferta:

> *"**Inicialmente se ofertó con las condiciones dadas por el Ingeniero Andrés, pero sin el detalle final de pesos en las parrillas, el cual este fue parte de la oferta económica inicial**. Desarrollamos el primer estudio y calculo estructural con las indicaciones iniciales de peso y calculo por m2 a 200Kg por m2, estas condiciones estaban dadas por el tema del esfuerzo de la parrilla y sus equipos colgados a esta funcionando. Este primer estudio (Planos) inicial esta adjunto en su correo.*
>
> *Sumando este peso en Toneladas de la cubierta que dio en el cálculo aproximadamente 20Tn (Ver sumando este peso de la estructura de muros en drywall más estructura y peso de superboard, junto con el personal que use las instalaciones luego de terminada la obra sería el peso final del área a cubrir en cubierta.*
>
> ***Queremos dejar como parte de nuestra responsabilidad con el proyecto la siguiente aclaración:***
>
> *Estado Actual*
>
> *Revisando los planos iniciales de construcción de la bodega encontramos una estructura con zapatas de 1.50 x1.50mts a los costados laterales de la estructura de la bodega y zapatas de 1.20mts x 1.20 mts como parte de la estructura de columnas intermedias.*
>
> ***El diseño inicial de construcción de la bodega está concebido para un área libre hacia el costado suroriental el cual vemos que fue adaptado con una estructura metálica y placa de entrepiso aligerado para darle la extensión completa que hoy tiene la bodega en el área de la cubierta a trabajar.***
>
> ***En esta área adaptada hoy encontramos una placa aligerada el cual tiene actualmente cierto movimiento y área inestable el cual sugerimos un refuerzo.***
>
> ***Y encontramos dos columnas que se encuentran en el costado norte las cuales no están inicialmente en los planos originales y no vemos la simetría de estas en el costado sur el cual no existen.***
>
> *Por lo anterior y teniendo en cuenta las aclaraciones dadas por el ingeniero en el correo enviado el día viernes sugerimos lo siguiente:*
>
> *Por lo anterior y teniendo en cuenta las aclaraciones dadas por el ingeniero en el correo enviado el día viernes sugerimos lo siguiente:*
>
> - *Aligerar el peso de la cubierta para no darle mayor esfuerzo a las columnas principales las cuales van a sostener todo el peso de la cubierta ya que el punto de gravedad va trabajar con mayor esfuerzo dado que el diseño está concebido con una cubierta de porcentaje de*

7%, este diseño se hizo para no darle mayor altura en la cubierta al centro, diseño el cual fue concebido inicialmente por Congo para el desarrollo del proyecto.

-

-Para ayudar el peso y sostenimiento de la parrilla+ equipos, sugerimos una columna metálica que continué la columna de concreto que está en el primer piso (Ver ubicación sugerida en plano del Ing Andres)

> ***Aclaración: Como empresa contratista de la elaboración de la cubierta desarrollamos el proyecto para fabricar esta. Nuestra responsabilidad va hasta la elaboración de la cubierta bajo las condiciones por las cuales ustedes nos autoricen y que la cubierta este bien fabricada y se entregue en condiciones óptimas de calidad, independientemente si Congo Films autoriza el diseño 1 o 2 o 3, eximiendo a Proyectarq de cualquier problema que se presente por esfuerzo o fatigas a la estructura de la bodega".***
>
> *Hemos desarrollado tres propuestas de cubierta con dos estudios estructurales y esto sumado al tipo de construcción que tiene actualmente Congo; encontramos que necesitamos un apoyo intermedio para no darle mayor esfuerzo a al cubierta y las cargas de peso de la parrilla se pueden distribuir mejor por todas las columnas del área de la cubierta, ayudando a que la estructura original de la bodega no se afecte, recordando que no solo el peso de esta área va ser el peso de la cubierta, también sumando pesos como equipos muros de drywall, muros superboard y equipos de Congo personal flotante en las áreas de los estudios".*

De tal suerte que, no se trata de un incumplimiento contractual, por el contrario, nos encontramos frente a la discusión del cambio de la información y las condiciones de la estructura En este caso, es de recordar que se ofertó tres (3) diseños para la construcción de la cubierta y el contratante fue quien eligió el diseño de los 15.000 kilogramos.

Frente al hecho décimo: No es cierto. El demandante de su mero antojo contrató la interventoría, con ello, menoscabando con la autonomía del contratista. Como se mencionó anteriormente, el contrato tuvo ciertas modificaciones y varió sustancialmente, entre otras, la información entrega después de la suscripción del contrato y las condiciones de la construcción de la bodega, mismas que no se encontraban dentro de los planos iniciales fue lo que conllevó a un cambio sustancial de las condiciones en la ejecución de la obra. Ahora, la interventoría, a la que hace referencia este punto fue realizado por uno de los proponentes y generó un conflicto de intereses.

Frente al hecho décimo primero: No es cierto, en vista de que la decisión de contratar la interventoría fue por parte de la sociedad contratante, aduciendo desconocimiento técnico por parte de mi representada, sin embargo, como se indicó en los hechos anteriores, la modificación de la información y el estado de la construcción, puntualmente la placa, generó el cambio en las especificaciones, mismas que fueron puestas de presente al contratante.

Frente al hecho décimo segundo: No es cierto, Como se puede extraer de la misma, las acciones realizadas son de cimbrado (marcado perimetral), actividad que se realiza previamente, para ello no se requiere equipos de alturas, por desarrollarse en el piso.

Frente al hecho décimo tercero: No es cierto. En primer lugar, las condiciones del contrato cambiaron sustancialmente y el retraso se debió a ello mismo. Teniendo en cuenta que la oferta para la fabricación de la cubierta era de 5814 kilogramos y, con la nueva información aportada y el diseño escogido por el contratante de la cubierta a fabricar, fue el de 15.000 kilogramos. Luego entonces, el trabajo se triplicó en todos los aspectos inherentes a la obra, sin embargo, siempre se cumplió con lo ordenado en la norma constructiva. También se realizó la entrega de un dossier. Ahora bien, apelando a las reglas de la sana critica, principalmente a los principios de la lógica y la experiencia común, nos preguntamos: ¿cómo es posible que la parte contratante ponga en duda que no se cumplió con la norma de sismo resistencia si contrató una interventoría para garantizar el cumplimiento de la ejecución de la obra, conforme a la norma y a sus requerimientos o, acaso, la interventoría no cumplió con sus funciones?

Frente al hecho décimo cuarto: Conforme al cambio de las condiciones, de los diseños y demás eventualidades, la fabricación de la cubierta generó unos mayores tiempos de ejecución. Dadas las cantidades de obra que se debieron ejecutar, razón por la cual se dio la comunicación al demandante en reconvención, adicionalmente, repito, se triplicó la cantidad de los kilogramos a ejecutar y se tiene conocimiento en el expediente que la cubierta fue utilizada por el contratante en la celebración del evento.

Por el contrario, a lo manifestado por el contratante de la falta de experticia del contratista, la misma se desdibuja en atención a que a pesar de haberse triplicado las cantidades a ejecutar, puso a disposición del contratante la cubierta para el evento del que se comprometió.

Frente al hecho décimo quinto: Es parcialmente cierto, en cuanto al comité de obra. Frente al cerramiento de obra en plástico, el mismo se realizó, sin embargo, los temas climáticos son circunstancias que se escapan del control del contratista, máxime, si en mayo de 2017 experimentó el país uno de los meses más afectados por la luvia. Adicional a lo anterior, concomitantemente se estaba ejecutando la instalación de la cubierta. En esa oportunidad se contó con personal exclusivo para que realizara las actividades de mitigación de las lluvias.

Frente al hecho décimo sexto: No es cierto, teniendo en cuenta que como se indicó en el concepto técnico que se presentó en el mes de marzo de 2017, el piso presentaba movimientos, era un área de inestabilidad. Por parte del contratista se sugirió un refuerzo, atendiendo el tiempo de construcción, pues el piso ya se encontraba afectado. Ahora, frente a las lluvias presentadas para la época, resultó una variable más de la cual no tenía control directo el contratista, sin embargo, se contó con personal a efectos que realizara el secado de las lluvias, con lo cual se acredita que el contratista cumplió y se allanó a cumplir.

Frente al hecho décimo séptimo: No es cierto, obsérvese que, en la narrativa utilizada por el extremo actor en reconvención, siempre se ubica en señalamientos infundados. En este punto, esa consecuencia se origina por el incumplimiento del contratante frente a la licencia de construcción, por ende, no se contaba con el acta de vecindad, razón por la cual los predios colindantes no tenían el conocimiento de la intervención, y al ocurrir el incidente es una responsabilidad del contratante, adicionalmente, debe tenerse en cuenta lo contenido en los documentales, en lo referente al concepto de las conexiones de la cubierta a la estructura existente.

Frente al hecho décimo octavo: No me consta, es un hecho que involucra a la sociedad Congo y a otra que no es parte de la litis. En adición a estas circunstancias que acaecieron bajo la responsabilidad del contratante, por omisión de la licencia de construcción.

Frente al hecho décimo noveno: No es cierto que el incidente haya sido con ocasión a personal o material mal ubicado. En el hecho anterior se manifestó que era por una perforación, con ello claramente se contradice. Por otra parte, el contratante no cumplió

con sus obligaciones vecinales, de cara a la ejecución de la obra del cambio de la cubierta, lo que conlleva asumir esta consecuencia.

Frente al hecho vigésimo: Olvida el extremo demandante, a su conveniencia, que las condiciones del contrato variaron sustancialmente, lo que conllevó a que el contrato se desnaturalizara y se triplicó las cantidades a ejecutar. Como resultado, el tiempo de ejecución se mantuvo estático, iniciando por el cambio de los diseños y finalizando con mayores cantidades de obra ejecutadas.

Frente al hecho vigésimo primero: Se pronuncia conforme al libelo demandatorio.

21.1. Es cierto.

21.2. Es cierto.

21.3. No es cierto.

21.4. En este punto es importante dejar de presente al despacho que finalmente lo contratado no correspondió a lo ejecutado, la propuesta presentada y aprobada no se corresponde a lo exigido, con lo ejecutado y entregado.

Frente al hecho vigésimo segundo: Este es un hecho netamente del demandante en atención que motu proprio contrató la interventoría, sin embargo, es importante resaltar que la sociedad demandante pagó la suma de $ 40.165.118, es decir, el 18.4%, debe dejar de presente que la interventoría se encontraba en un conflicto de intereses, dado que fue oferente dentro del mismo proceso.

Frente al hecho vigésimo tercero: En igual sentido que el hecho anterior corresponde a una relación entre contratante y un tercero interviniente, reiteramos enfáticamente que el valor pagado al interventor llama poderosamente la atención.

Frente al hecho vigésimo cuarto: Como se encuentra demostrado la parte demandante realiza señalamientos referentes a unos incumplimientos inexistentes ya que previó a retomar actividades. Se requería el envío de la información, no obstante, como se puede observar al extremo contratante, nunca se le cumplió de ninguna manera, aun cuando cambiaron las condiciones del contrato.

Frente al hecho vigésimo quinto: Es parcialmente cierto en cuanto al monto del pago. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que el contratista envió por correo electrónico el

día 17 de mayo de 2017, un mensaje que denominó ***oferta económica PEDIDO SEGUNDO ANTICIPO***, en el mismo, se puso de presente las diferencias de los kilogramos en la fabricación de la cubierta, por esta razón es que realizan el pago, al que se hace referencia.

Frente al hecho vigésimo sexto: No es cierto. Teniendo en cuenta que en ese momento los extremos contractuales contaban con la información de la mayor cantidad de obra y, por consiguiente, fue que se realizó el segundo pago, por cuanto el contratista había incurrido en una escalada en los costos por las razones ya expuestas.

Frente al hecho vigésimo séptimo: No es cierto y toma por sorpresa este hecho. Teniendo en cuenta que la interventoría como se evidencia en los hechos de la demanda era una interventoría muy activa. Obsérvese que el interventor tenía la potestad de aprobar, desaprobar y liberar actividades o suspender actividades, sería falaz indicar que fue engañado. En los mismos hechos se encuentra bastante evidencia que el interventor realizaba visitas al taller donde se cercioraba de la existencia de los elementos, porcentajes, avances, etc. Por consiguiente, en este punto reiteramos que de la diferencia en el porcentaje se desprende las mayores cantidades de obra de la cubierta ejecutadas y entregadas, y no como pretende hacerlo ver el demandante.

Frente al hecho vigésimo octavo: No es cierto. Evidentemente, el contratante con gran habilidad, solicita la devolución de lo pagado, teniendo conocimiento que en la ejecución de la obra exigió, a través de la interventoría, la ejecución de cantidades mayores a las ofertadas por las variaciones realizadas por el contratante en los diseños y las condiciones del inmueble que desabocaron en las mayores cantidades de obra, es decir, sobrecostos, con lo que se demuestra el actuar de la parte demandante en reconvención.

Frente al hecho vigésimo noveno: No es cierto como está planteado, obsérvese que para esta fecha ya habían trascurrido dos meses aproximadamente de la comunicación del contratista donde se informó al contratante el cambio de las condiciones, por la nueva información de las parillas y el estado de la bodega, se advirtió de la condición del piso sobre la cual se iba a intervenir el ítem de los muros, lo que conllevo al cambio de la ejecución de los mismos toda vez que ya no se podían anclar al piso, dado que el mismo era inestable, contaba con movimiento por la forma como fue fabricado por el

método de placa aligerada y no maciza, en consecuencia, se debía asegurar a la cubierta, lo que conllevaba un mayor costo.

No obstante, lo anterior, el contratante en un actuar temerario, cambio las especificaciones del objeto contratado, lo que desnaturalizo el mismo teniendo en cuenta las mayores cantidades que se generaron, adicionalmente en la ejecución de los muros se debía replantear, teniendo en cuenta lo ocurrido con la cubierta, por que manifestaron en la ejecución que iban a pagar las mayores cantidades y posteriormente lo negaron sin ninguna consideración.

El comportamiento del contratante es contrario a derecho, partiendo de la base, que acepta una oferta bajo una información que el mismo suministra, y que posteriormente es comunicado de la variación del cambio de las condiciones por el contratista, sin embargo, continua imponiendo las condiciones contractuales que de por sí ya se encuentran desnaturalizadas, en la comunicación del 21 de marzo de 2017, el contratista informa que dos muros no estaban dentro de los planos iniciales, además, sufrían de una falta de simetría considerable por ello se debió realizar una intervención por parte del contratista, como se sugirió puntualmente.

Frente al hecho trigésimo: Este hecho de manifiesto contempla una confesión a saber: se establece que en la oferta aprobada por Congo films para suscribir el contrato, el contratista realizaría el ítem de la cubierta sobre la base de un peso de 5814 kilogramos, en un tiempo de 2 meses, es decir que el contratante muy cómodamente acepta una oferta con la información que el mismo suministra, y la cual hace parte integral del contrato, cambia las condiciones, posteriormente impone una interventoría, donde en conjunto (contratante-.interventoría) exige la ejecución de una cubierta de 15.000 kilogramos, cantidades que triplican lo ofertado.

Frente al hecho trigésimo primero: Reiteramos que al desnaturalizarse el contrato inicial por la mayor cantidad de obra ejecutada y las diferencias con el contratante para el pago de las mayores cantidades. En adición al cambio de las especificaciones, toda vez que en la oferta inicial se contempló anclar los muros al piso y, no obstante, en la ejecución se encontró con una placa aligerada, lo que conllevó a recalcular los procesos y, por ende, los muros debían ser asegurados a la cubierta, lo que generaba un

sobrecosto adicional por lo ocurrido con la cubierta, del que fueron advertidos oportunamente (revisar correo de 21 de marzo de 2017).

Frente al hecho trigésimo segundo: No es cierto. Para la entrega final de la obra, quien dificultó la misma fue el interventor como se puede observar en los correos adjuntos. Ahora, frente a la alternativa de terminación del contrato, la misma desconocía las mayores cantidades ejecutadas y el cambio de las condiciones, entre ellas, el tema del piso que ya fue objeto de pronunciamiento en hechos anteriores.

Frente al hecho trigésimo tercero: Frente a este hecho, es importante indicar que, en el mismo, se encuentran condensadas las exigencias realizadas por la interventoría en la construcción de la estructura metálica, contrario a la cotización que hace parte del contrato. Los kilos a ejecutar eran de 5814 y se ejecutaron 15.000, circunstancia de conocimiento del contratante, en este punto se hace evidente el conflicto de intereses y las mayores exigencias de la contraparte.

Frente al hecho trigésimo cuarto: En este caso debe tenerse en cuenta que la interventoría también actuó como oferente y se demostrará su actuación indebida dentro de la ejecución del contrato, en un pleno conflicto de intereses. Obsérvese que los cambios relacionados en el devenir de esta contestación frente a la relación contractual hacen que no se pueda exigir la literalidad de las cláusulas del contrato, en confrontación con la existencia de una ejecución diferente.

Frente al hecho trigésimo quinto: No es cierto porque la diferencia que se suscitó se relaciona con la mayor cantidad de obra exigida, ejecutada.
Ahora, como se ha manifestado hasta la saciedad, el contratante muy cómodamente acepta una oferta con la información que el mismo suministra y, la cual hace parte integral del contrato, luego entonces, cambia las condiciones. Posteriormente impone una interventoría, donde en conjunto (contratante-interventoría), exige la ejecución de una cubierta de 15.000 kilogramos, cantidades que triplican lo ofertado, y posteriormente se rehúsa a pagar.

Frente al hecho trigésimo sexto: No es cierto. Es una especulación de la parte demandante.

Frente al hecho trigésimo séptimo: No es cierto. Nuevamente se deja de presente como se ha manifestado hasta la saciedad que el contratante muy cómodamente acepta una oferta con la información que el mismo suministra y, ésta última, hace parte integral del contrato, cambia las condiciones y posteriormente impone una interventoría, donde en conjunto (contratante-interventoría), exige la ejecución de una cubierta de 15.000 kilogramos, cantidades que triplican lo ofertado, y posterior a ello, se rehúsa a pagar como ya hemos explicado.

Frente al hecho trigésimo octavo: No es cierto. La cubierta fue entregada y puesta a disposición de la sociedad contratante; quien dificultó la entrega fue el interventor; adicionalmente, el costo difiere en cuanto lo ofertado y lo contratado.

Frente al hecho trigésimo noveno: No es cierto. Se encontraban las diferencias entre lo cotizado y lo ejecutado. En adición a la vicisitud de los muros que generó mayores costos, lo cual llevó a comunicarle al contratante la variable debido a lo acaecido con la cubierta.

Frente al hecho cuadragésimo: Frente a este hecho es importante traer a colación que el inmueble contaba con un piso deteriorado, entre otras razones y, del cual no hubo información precontractual de su estado por parte del contratante.

40.1. No es cierto, teniendo en cuenta que la disposición final de las instalaciones era la prestación de servicios educativos, los cuales debían contar con un piso en óptimas condiciones, lo que requería un mantenimiento que incluyera resane, sellamiento de las grietas, etc. No olvidemos que el contratista dejó constancia del estado del piso. Lo que si se puede observar con claridad es el actuar del contratante que hábilmente pretende cobrar una reparación que debía asumir para adecuar el piso de las instalaciones y el funcionamiento de su negocio.

40.2. No me consta. Es un hecho en el que interviene el contratante con personas ajenas de nuestra relación contractual.

Frente al hecho cuadragésimo primero: Frente a este hecho es importante que el despacho lo califique al momento de fijar el litigio, en atención a la siguiente consideración:

El valor del contrato fue por la suma de $ 220.207.393, ¿cómo se justifica que el contratante haya invertido la suma de $ 158.022.886 solo en el ítem de los muros? La respuesta demuestra que claramente se acredita un desequilibrio financiero del contrato y demuestra que, en efecto, el contratante exigió las mayores cantidades a ejecutar. Ahora, de la misma manera se acredita el comportamiento del mismo, por cuanto trata de sacar un provecho de su posición dominante y arbitraria.

41.1. No es cierto**,** teniendo en cuenta que, conforme a la desnaturalización del contrato y en atención a las ya tantas veces referenciadas mayores cantidades de obra, no se pudo avanzar con el contrato conforme a las realidades del mismo.

41.2. No es cierto y, de la misma manera, se trata de un hecho de un tercero con el contratante, por consiguiente, la ejecución de los muros se debió asegurar a la estructura conforme a lo recotizado por el contratista.

41.3. No me consta y, de la misma manera, se trata de un hecho de un tercero con el contratante.

41.4. No me consta y, de la misma manera, se trata de un hecho de un tercero con el contratante.

Frente al hecho cuadragésimo segundo: En este caso y conforme a la realidad del contrato se probará la temeridad del contratante.

42.1. No es cierto. En primer lugar, por parte del contratista no se realizó tal afectación, y frente al resto del hecho, no nos consta por cuanto no interviene la sociedad que represento.

Frente al hecho cuadragésimo tercero: No es cierto. La factura que se envió es la misma que se realizó conforme a los ítems ejecutados Téngase en cuenta que la sociedad contratante si tenía conocimiento de los ítems ejecutados como de las mayores cantidades y que ya se ha documentado ampliamente.

Frente al hecho cuadragésimo cuarto: Es cierto, en cuanto a la devolución, sin embargo, es evidente una vez más la posición de la demandante de no reconocer la desnaturalización del contrato y, la diferencia de lo contratado con lo ejecutado.

Frente al hecho cuadragésimo quinto: No es cierto. Las exigencias que se realizaban eran sobre la literalidad de un contrato que no se compadecía con la realidad, adicionalmente por las diferencias acaecidas y al no pago de lo exigido, ejecutado y entregado.

Frente al hecho cuadragésimo sexto: No es cierto como está redactado, teniendo en cuenta que como no se pudo realizar ningún acuerdo, se acudió a la conciliación como mecanismo de resolución de conflictos dadas las diferencias enunciadas y, por el actuar de la demandante.

Frente al hecho cuadragésimo séptimo: Es parcialmente cierto. El contratante manifestó su posición de no acuerdo, es decir no pagar las mayores cantidades exigidas, ejecutadas y entregadas. Sorprende que la parte demandante no realice ninguna clase referencia frente a las mayores cantidades que requirió a través de la interventoría, sin olvidar la oferta presentada.

2. FRENTE A LAS PRETENSIONES DE LA DEMANDA

Me opongo a todas y cada una de las pretensiones de la demanda.

En cuanto a la primera, no se puede predicar un incumplimiento de un contrato que se desnaturalizó, por cuanto lo ofertado versus lo ejecutado, no se corresponde.

En cuanto a la segunda, la cláusula penal no es exigible, teniendo en cuenta la desnaturalización del contrato suscrito, ampliamente demostrado.

En cuanto a la tercera, esta sanción no es exigible, teniendo en cuenta la desnaturalización del contrato suscrito.

En cuanto a la cuarta, no le es predicable el pago de un servicio contratado por el contratante a su arbitrio.

En cuanto a la quinta, nos oponemos rotundamente, por cuanto estos ítems hacen parte de obras contratadas por el contratante y sobre las cuales no tenemos incidencia.

En cuanto a la sexta, nos oponemos en atención a que la pretensión es temeraria conforme se enunciará en las excepciones.

En cuanto a la séptima, nos oponemos a la misma, teniendo en cuenta la posición de la parte demandante.

En cuanto a la octava, nos oponemos. Este dinero debe ser cancelado por el contratante, por el incumplimiento de la licencia de construcción.

En cuanto a la novena, esta pretensión no tiene sentido en atención a que la misma factura fue devuelta por parte del demandante, sin embargo, con esta posición se demostrará la clara posición de la demandante.

En cuanto a la décima, el contrato no corresponde a la realidad.

En cuanto a la décima primera, el vencido deberá asumir las costas y agencias en derecho.

3. EXCEPCIONES DE FONDO.

3.1. BUENA FE CONTRACTUAL.

La excepción de buena fe contractual, es un principio fundamental en todas las relaciones contractuales según el Código Civil Colombiano. Implica honestidad, justicia y la observación de estándares razonables de comercio justo en la formación y ejecución de un contrato.

Sea lo primero en manifestar que la relación factual contradice aspectos esenciales del contrato, puesto que desde un inicio se adelantó la negociación con la información entregada por el contratante y una visita técnica. Se dejó de manifiesto que el proyecto se ejecutaba sin licencia de construcción, por cuanto necesitaban la obra para la realización de un evento los días del 13 al 21 de mayo de 2017, y solo se contaban con dos meses para la ejecución del proyecto.

Esto conllevó a la presentación de la oferta, donde se indicó que para la fabricación de la cubierta se utilizaría 5.814 Kilogramos. Estas especificaciones fueron entregadas al contratante como anexos de la oferta.

En consecuencia, se suscribió el contrato objeto de la litis, acto seguido se constituyen las pólizas, se desembolsa el anticipo, se suscribe el acta de inicio y se da la ejecución del mismo.

Posterior a la suscripción del contrato, el contratante sigue suministrando información al contratista que impacta el objeto del contrato. Asimismo, el contratista informó al contratante que encuentra unas observaciones que se ponen de presente en un correo, lo que conlleva a la presentación de tres (3) diseños, dado que se procede a realizar un análisis técnico para la ejecución del proyecto. Este análisis tiene como objetivo identificar la situación real de la bodega. Dicho análisis ha revelado la existencia de diversos factores que no fueron oportunamente suministrados por el contratante en el momento inicial de la oferta. Entre estos elementos, destaca la omisión del suministro de planos actualizados para la realización de la oferta inicial.

No obstante, lo anterior, mi poderdante ejecuta las actividades y asegura tener la cubierta instalada para el evento, teniendo en cuenta el compromiso adquirido frente al contratante. Sin embargo, el compromiso de mi poderdante no militaba solo, puesto que el contratante le manifestó que le cancelaría las cantidades ejecutadas, dado que era de total conocimiento de las partes que en la cubierta que se construyó, se utilizaron 15.000 kilogramos.

De tal suerte, que mi poderdante a costa de su propio patrimonio, ejecutó la cubierta. Es decir que cumplió y se allanó a cumplir más allá de lo que se obligó en el contrato.

3.2. CAMBIO DE CONDICIONES, ESPECIFICACIONES Y ESTADO DE LA BODEGA.

Debe indicarse que en el asunto que nos convoca, la sociedad contratante solicitó una cotización para desmonte e instalación de una cubierta y unos ítems, entre ellos, unos muros. En primer lugar, bajo las condiciones de la oferta, conforme al análisis de precios unitarios, este ítem se construiría con un peso de 5814 kilogramos. En consecuencia, se suscribió el contrato.

Posterior a ello, el contratante suministró nueva información sobre el peso de las parillas, en la cubierta, lo que conllevó a calcular la construcción de una cubierta de 20 toneladas, (20.000 kilogramos). De esta situación se deriva la comunicación con el contratante (vía email), en la cual se deja de presente que:

> *"Inicialmente se ofertó con las condiciones dadas por el Ingeniero Andrés, pero sin el detalle final de pesos en las parrillas, el cual este fue parte de la oferta económica inicial.*
> *Desarrollamos el primer estudio y calculo estructural con las indicaciones iniciales de peso y calculo por m2 a 200Kg por m2, estas condiciones estaban dadas por el tema del esfuerzo de la parrilla y sus equipos colgados a esta funcionando. Este primer estudio (Planos) inicial esta adjunto en su correo.*
> *Sumando este peso en Toneladas de la cubierta que dio en el cálculo aproximadamente 20Tn (Ver sumando este peso de la estructura de muros en drywall más estructura y peso de superboard, junto con el personal que use las instalaciones luego de terminada la obra sería el peso final del área a cubrir en cubierta.*
>
> *Queremos dejar como parte de nuestra responsabilidad con el proyecto la siguiente aclaración:*
> *Estado Actual*
> *Revisando los planos iniciales de construcción de la bodega encontramos una estructura con zapatas de 1.50 x1.50mts a los costados laterales de la estructura de la bodega y zapatas de 1.20mts x 1.20 mts como parte de la estructura de columnas intermedias.*
> *El diseño inicial de construcción de la bodega está concebido para un área libre hacia el costado suroriental el cual vemos que fue adaptado con una estructura metálica y placa de entrepiso aligerado para darle la extensión completa que hoy tiene la bodega en el área de la cubierta a trabajar.*
> *En esta área adaptada hoy encontramos una placa aligerada el cual tiene actualmente cierto movimiento y área inestable el cual sugerimos un refuerzo.*

También se debe destacar que en ese mismo concepto técnico de evidenció la falta de simetría en la estructura de la construcción:

> *Y encontramos dos columnas que se encuentran en el costado norte las cuales no están inicialmente en los planos originales y no vemos la simetría de estas en el costado sur el cual no existen.*
> *Por lo anterior y teniendo en cuenta las aclaraciones dadas por el ingeniero en el correo enviado el día viernes sugerimos lo siguiente:*
> *Aligerar el peso de la cubierta para no darle mayor esfuerzo a las columnas principales las cuales van a sostener todo el peso de la cubierta ya que el punto de gravedad va trabajar con mayor esfuerzo dado que el diseño está concebido con una cubierta de porcentaje de 7%, este diseño se hizo para no darle mayor altura en la cubierta al centro, diseño el cual fue concebido inicialmente por Congo para el desarrollo del proyecto.*
> *Para ayudar el peso y sostenimiento de la parrilla+ equipos, sugerimos una columna metálica que continué la columna de concreto que está en el primer piso (Ver ubicación sugerida en plano del Ing Andres)*
> *Aclaración: Como empresa contratista de la elaboración de la cubierta desarrollamos el proyecto para fabricar esta. Nuestra responsabilidad va hasta la elaboración de la cubierta bajo las condiciones por*

las cuales ustedes nos autoricen y que la cubierta este bien fabricada y se entregue en condiciones óptimas de calidad, independientemente si Congo Films autoriza el diseño 1 o 2 o 3, eximiendo a Proyectarq de cualquier problema que se presente por esfuerzo o fatigas a la estructura de la bodega".

El contratista cumplió con el deber de informar al contratante antes de la ejecución del contrato que las condiciones habían sido modificadas ***"Inicialmente se ofertó con las condiciones dadas por el Ingeniero Andrés, pero sin el detalle final de pesos en las parrillas, el cual este fue parte de la oferta económica inicial.*** Y posteriormente, le manifiesta al contratante que:

Hemos desarrollado tres propuestas de cubierta con dos estudios estructurales y esto sumado al tipo de construcción que tiene actualmente Congo; encontramos que necesitamos un apoyo intermedio para no darle mayor esfuerzo a al cubierta y las cargas de peso de la parrilla se pueden distribuir mejor por todas las columnas del área de la cubierta, ayudando a que la estructura original de la bodega no se afecte, recordando que no solo el peso de esta área va ser el peso de la cubierta, también sumando pesos como equipos muros de drywall, muros superboard y equipos de Congo personal flotante en las áreas de los estudios".

Con lo que el contratante contó con la oportunidad para decidir, sobre las propuestas, o rechazarlas si fuese el caso. Sin embargo, escogió una cubierta con un peso de 15.000 kilogramos, asimismo, exigió que se la ejecutaran. La misma se encuentra instalada en el predio de la demandante en reconvención, con lo que se contradice la oferta que fue aceptada por el contratante para suscribir el contrato.

Al momento de iniciar la ejecución del contrato, se observa el estado de la bodega. En primer lugar, la estructura del piso de la misma tiene una placa aligerada, a la cual se le detecta un cierto movimiento que resulta en un área inestable. Es decir que no se trata de un piso macizo de concreto, estable, lo que conlleva a que no se puede anclar los muros de manera eficaz.

Se demuestra la buena fe porque el contratista hizo más de lo que el contrato exigía e informó a tiempo de las condiciones y el estado en que se encontraba la bodega. Lo anterior, es un aspecto crucial en el caso que nos convoca, mismo que una vez evidenciado, se comunicó al contratante que ello generaba el cambio de las condiciones, reitero, para ello presentó tres propuestas.

El contrato tuvo ciertas modificaciones y varió sustancialmente debido a las condiciones de la construcción de la bodega que no se encontraban dentro de los planos iniciales.

Esto implica que hubo cambios significativos en la ejecución de la obra, lo que generó desafíos y dificultades en la implementación del proyecto.

Los cambios en las condiciones de construcción de la cubierta, determinan el incremento del 180 por ciento de las cantidades, en atención al peso que deben soportar las parrillas, información que fue aportada posteriormente a la suscripción del contrato.

Además, el hecho de que la interventoría fuera realizada por uno de los proponentes del contrato, generaba un conflicto de intereses. La interventoría juega un papel clave en supervisar y asegurar que el contrato se ejecute de acuerdo con los términos acordados y los estándares de calidad requeridos. Si la interventoría estaba vinculada a uno de los proponentes, en consecuencia, se afectó su imparcialidad y objetividad en el proceso de supervisión.

Cabe destacar que el contratista, en aras de la transparencia y la responsabilidad profesional, ha dejado constancia expresa de que no asumirá responsabilidad alguna por el deterioro o daños que puedan derivarse en la estructura de la bodega durante la ejecución de las obras necesarias. La advertencia expresa de dicha exoneración de responsabilidad pretende salvaguardar los intereses y derechos del contratista en el desarrollo de sus labores, en el marco de lo pactado en el contrato y las limitaciones evidenciadas tras el análisis técnico.

3.3. PRELACION DE LA INTENCIÓN DE LOS CONTRATANTES SOBRE LA LITERALIDAD DE LOS CONTRATOS.

En el asunto es claro que la intención de los contratantes, era la fabricación de una cubierta de 15.000 kilogramos, posterior a la suscripción del contrato. Luego entonces, téngase en cuenta que:

3.3.1. LA OFERTA COMO PARTE INTEGRAL DEL CONTRATO.

En primer lugar, debe tenerse en cuenta que la relación contractual nace con la información que se entrega al contratista a fin de que someta una propuesta, la misma es vinculante en forma y de fondo en la estructuración del contrato. Si en el desarrollo de la oferta se alteran ítems, condiciones, cantidades, tiempos, costos, entre otros, se afecta el núcleo del contrato y, por lo tanto, aspectos sustanciales de su ejecución.

En consecuencia, con las documentales aportadas se destaca la diferencia entre la oferta y lo exigido por el contratante, a través de su interventor. Interventoría que no estaba contemplada contractualmente, y que, debido a sus exigencias, so pretexto de suspender las obras hizo que se perdiera la autonomía técnica del contratista. Intervenían en la ejecución del contrato conjuntamente con el contratante, lo que fuerza a concluir que, el contratante estuvo de acuerdo con los requerimientos de su interventor en la ejecución de la obra, por ende, no le es excusable que no tenía conocimiento de las mayores cantidades. Obsérvese las pruebas documentales allegadas en la demanda y en la contestación de comunicaciones cruzadas entre ellos.

Ahora, es diáfano que los materiales ofrecidos en la oferta distan considerablemente de los que se encuentran relacionados en los informes de visita de interventoría, teniendo en cuenta las nuevas cantidades de obra del diseño escogido por el contratante (la de los 15.000 kilogramos), para la fabricación de la cubierta que son posteriores a la suscripción del contrato versus los 5814 kilogramos de la oferta inicial, cantidades con las que se había firmado el contrato.

Con la decisión del contratante de optar por la fabricación e instalación de una cubierta de un peso de 15.000 kilogramos en un mismo tiempo (dos meses), acudiendo a las reglas de la sana critica, especialmente al principio de la lógica y la experiencia común, es innegable que el costo sería mayor en atención a que se triplican las otras variables, a saber:

- Cantidades.
- Costos.
- Tiempo de ejecución.
- Liquidez financiera.

Lo que inevitablemente desembocaría en un mayor valor, como finalmente ocurrió, conllevando a la ejecución del diseño de los 15.000 kilogramos, por exigencia del contratante.

3.3.2. DEL PAGO DEL SEGUNDO ANTICIPO.

Para el 17 de mayo de 2017, en ejecución de la fabricación de la cubierta la sociedad contratista envió un correo a la gerente Carol Jaime del contratante, adjuntando un

archivo denominado oferta económica PEDIDO SEGUNDO ANTICIPO, con tres cuadros, los cuales denominó: (i) oferta económica. (ii) APU Estructura Metálica 1. **(iii) APU Estructura Metálica 2,** esta última fue la finalmente ejecutada, con lo que se ratifica que la intensión de los contratantes era la instalación de la propuesta de los 15.000 kilogramos. Además, se demuestra que el contratista puso de presente las mayores cantidades exigidas por el contratante a través de su interventoría y ejecutadas, en pleno desarrollo de la fabricación de la cubierta, sin que mediara oposición por parte del contratante en lo que respecta de los kilogramos de la cubierta. Sin dejar de presente que el contratista presentó al contratante la factura cobrando las cantidades ejecutadas, título que a través de las pretensiones de esta demanda el contratante solicita al señor juez se declare nula la factura cambiaria de venta por valor de $138.435.024.

3.3.3. DE LA SOLICITUD DE RE COTIZACIÓN.

Teniendo en cuenta lo ocurrido con la cubierta y que es materia de discusión, frente a las mayores cantidades ejecutadas. En el caso de los muros se envió formalmente una nueva cotización, por el cambio de especificaciones, recordemos que el contratista en correo del 21 de marzo de 2017, pone de presente el estado del piso, al ser este aligerado y no concreto macizo, con áreas de inestabilidad, lo que conllevó a un cambio de las especificaciones por el estado de la bodega, teniendo en cuenta que los muros debían asegurarse de la cubierta y no como inicialmente se ofertó.

Lo sorprendente es que, con las pretensiones de la demandante en reconvención, exige que le reintegren la suma de $158.000.000 que se gastó por concepto de instalación de muros. De cara a lo anterior volvemos a apelar a las reglas de la sana critica, especialmente a el principio de la lógica y la experiencia común para dar luz al siguiente razonamiento:

Si el valor del contrato es de $ 220.207.393 para la ejecución de la instalación de la cubierta, muros perimetrales, muros internos, etc., ¿cómo se justifica que el contratante se gaste la suma $158.000.000 por concepto de instalación de muros internos?

Luego entonces, ¿tiene el contratante la capacidad de concluir que el valor de la ejecución de los 15.000 kilogramos de la cubierta es mayor a lo ofertado por el cambio de diversas variables que son de su conocimiento?

Claro que la tiene. No olvidemos que él aceptó una oferta por 5814 kilogramos y que fue él y, solo él, quien exigió la instalación de una cubierta de 15.000 kilogramos, en nombre propio y a través de su interventor.

A manera de conclusión, la intención contractual de los extremos, no fue otra que, a pesar de conocer el cambio de condiciones para la instalación de la cubierta, reiteraron en la ejecución de una cubierta con un peso de 15.000 kilogramos, en un lapso de dos meses.

De la misma manera, el contratista desplegó acciones a efectos de recaudar el valor de la cubierta ejecutada (i) radicación de la factura, (ii) citó a conciliar al contratante posterior al desconocimiento torticero de las obras exigidas, ejecutadas, desconocidas y no pagadas, con lo que el contratista demuestra que tampoco fue su intención renunciar al pago.

3.4. COMPORTAMIENTO DEL CONTRATANTE Y SU INTERVENTOR.

Esta se desprende de la contestación y de las documentales aportadas.

3.5. EXCEPCIÓN GENÉRICA

La misma se encuentra enmarcada en el artículo 282 del Código General del Proceso.

Solicito el interrogatorio de parte al extremo demandante.

4. PRUEBAS.

4.1. INTERROGATORIO DE PARTE.

Solicito recepcionar el interrogatorio de parte a la demandada, para tal fin solicito se señale fecha, día y hora.

4.2. DECLARACIÓN DE PARTE.

Solicito recepcionar la declaración de parte a la demandada, para tal fin solicito se señale fecha, día y hora.

4.3. TESTIMONIALES.

Los siguientes testimoniales tienen una injerencia con los hechos y la contestación de la demanda, teniendo en cuenta que intervinieron en la ejecución de las obras objeto de la demanda, y sobre ello versara su testimonio.

Jairo Alberto Ariza Mojica.
Carlos Esteban Congote Restrepo.
Juan Pablo Caro Villamil.
Carol Andrea Jaime Morales.
Andrés Ríos Malo.
Martha Liliana Piza Monje
Verney Blandon.

4.4. DOCUMENTALES.

Las aportadas en 1242 folios en un solo archivo contentivo de la relación contractual.

5. NOTIFICACIONES

Las partes las recibirán en las relacionadas en la demanda

El suscrito apoderado en el correo electrónico oscartogado@gmail.com
Del Señor Juez,
Cordialmente,

OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO
C.C. 79.990.976 de Bogotá
T.P. 276.060 DEL C.S. DE LA J.
oscartogado@gmail.com

260

Fwd: Diseño muros exteriores

Proyectarq SAS
Mar 6/06/2017 8:49 AM
Para: Juan Caro <juanpacarov@gmail.com>

2 archivos adjuntos (11 MB)
MC muros exteriores.pdf; 01_Muro EX.DWG;

Obtener Outlook para Android

From: direccionproyectos hswingenieros <dir.proyhswingenieros@hotmail.com>
Sent: Monday, June 5, 2017 4:59:20 PM
To: grupoproyectar@hotmail.com; marthaililianapiza@yahoo.com
Subject: Diseño muros exteriores

Buena tarde a continuación adjunto memoria de calculo de muros exteriores y plano en autocad

Cordialmente
Ing : Verney A Blandón Torres
Tel: 3144583649

HSW
Ingenieros s.a.s

Listados

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

Categoría de uso: Garajes y áreas de pública concurrencia

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2007 (LRFD) ASCE 7
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2007 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	1.600	1.600

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Notas:
Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-05)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Notas:
Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Carga muerta de drywall
CV Carga viva
Vx Vx
SX Sismo X
SY Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**

265

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Comb.	PP	CM	CV	Vx	SX	SY
1	1.400	1.400				
2	1.200	1.200				
3	1.200	1.200	1.600			
4	1.200	1.200		1.600		
5	1.200	1.200	1.000	1.600		
6	1.200	1.200			0.300	1.000
7	1.200	1.200	1.000		-0.300	-1.000
8	1.200	1.200			0.300	-1.000
9	1.200	1.200	1.000		0.300	-1.000
10	1.200	1.200			-1.000	-0.300
11	1.200	1.200	1.000		-1.000	-0.300
12	1.200	1.200			-1.000	0.300
13	1.200	1.200	1.000		-1.000	0.300
14	1.200	1.200			0.300	1.000
15	1.200	1.200	1.000		0.300	1.000
16	1.200	1.200			-0.300	1.000
17	1.200	1.200	1.000		-0.300	1.000
18	1.200	1.200			1.000	0.300
19	1.200	1.200	1.000		1.000	0.300
20	1.200	1.200			1.000	-0.300
21	1.200	1.200	1.000		1.000	-0.300
22	0.900	0.900				
23	0.900	0.900		1.600		
24	0.900	0.900			-0.300	-1.000
25	0.900	0.900			0.300	-1.000
26	0.900	0.900			-1.000	-0.300
27	0.900	0.900			-1.000	0.300
28	0.900	0.900			0.300	1.000
29	0.900	0.900			-0.300	1.000
30	0.900	0.900			1.000	0.300
31	0.900	0.900			1.000	0.300

- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	CV	Vx	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	1.000			
3	1.000	1.000		1.000		
4	1.000	1.000	1.000	1.000		
5	1.000	1.000			-1.000	
6	1.000	1.000	1.000		-1.000	
7	1.000	1.000			1.000	
8	1.000	1.000	1.000		1.000	
9	1.000	1.000				-1.000
10	1.000	1.000	1.000			-1.000
11	1.000	1.000				1.000
12	1.000	1.000	1.000			1.000

1.3.- Sismo

Norma utilizada: NSR-10
Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010)
Decreto Nº 523 de 16 de diciembre de 2010 (Microzonificación sísmica de Bogotá D.C.)

Método de cálculo: Análisis dinámico espectral (NSR-10, A.3.4.2.2)

1.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) A_a : *0.15* g

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) A_v : *0.20* g

Microzonificación sísmica (Dº 523, Artículo 4): Lacustre 200

Sistema estructural

R_{ox}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3) R_{ox} : *5.00*

R_{oy}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3) R_{oy} : *5.00*

Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5) Φ_a : *1.00*

Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4) Φ_p : *1.00*

Φ_{rx}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8) Φ_{rx} : *1.00*

Φ_{ry}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8) Φ_{ry} : *1.00*

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

Tipo de edificación (NSR-10, A.2.5): II

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso : *0.00*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.00*

Factor multiplicador del espectro : *1.00*

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

1.4.- Análisis de la estabilidad global

Número de hipótesis gravitatorias: 3

Número de hipótesis con análisis dinámico: 2

Número de modos analizados en segundo orden: 2

El momento de vuelco producido por las acciones horizontales en las distintas hipótesis es:

	kN·m
Modo 1	0.015
Modo 4	0.002

El momento por efecto P-delta producido por las distintas hipótesis de carga gravitatoria bajo la actuación simultánea de las hipótesis de acciones horizontales es:

	Peso propio kN·m	CM kN·m	CV kN·m
Modo 1	0.000	0.003	0.001
Modo 4	0.000	0.000	0.000

Las acciones horizontales se ven incrementadas por la actuación simultánea de las acciones gravitatorias según los siguientes factores de amplificación (FA):

	Peso propio	CM	CV
Modo 1	0.031	0.204	0.058
Modo 4	0.000	0.002	0.001

Cuando en una combinación actúe una acción horizontal con un coeficiente de mayoración Fv y varias acciones gravitatorias con coeficientes de mayoración Fg1...Fgn, el coeficiente de mayoración de la acción horizontal se tomará como:

$$Fv\ (\text{estabilidad global}) = Fv \cdot \frac{1}{1-(Fg1 \cdot FA1+...+Fgn \cdot FAn)}$$

En el caso de sismo se realiza una combinación cuadrática completa, con lo que no tiene sentido la relación entre el coeficiente de mayoración amplificado y el coeficiente de mayoración sin amplificar.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	1.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	-5.960	0.000	1.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	-5.960	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	-12.189	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	-12.189	0.000	1.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7	-18.101	0.000	1.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8	-18.101	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	-15.145	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	-15.145	0.000	1.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N11	-9.075	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	-9.075	0.000	1.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N13	-2.980	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	-2.980	0.000	1.600	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Listados

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero conformado	ASTM A 572 50 ksi	203000.00	0.300	78076.92	345.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero conformado	ASTM A 572 50 ksi	N1/N2	N1/N2	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.00	0.00	-	-
		N3/N14	N3/N2	CC 80x40x2 (CC)	2.980	0.50	0.50	-	-
		N14/N2	N3/N2	CC 80x40x2 (CC)	2.980	0.50	0.50	-	-
		N4/N3	N4/N3	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.00	0.00	-	-
		N5/N11	N5/N4	CC 80x40x2 (CC)	3.115	0.50	0.50	-	-
		N11/N4	N5/N4	CC 80x40x2 (CC)	3.115	0.50	0.50	-	-
		N5/N6	N5/N6	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.00	0.00	-	-
		N7/N10	N7/N6	CC 80x40x2 (CC)	2.956	0.50	0.50	-	-
		N10/N6	N7/N6	CC 80x40x2 (CC)	2.956	0.50	0.50	-	-
		N8/N7	N8/N7	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.00	0.00	-	-
		N8/N9	N8/N5	CC 80x40x2 (CC)	2.956	0.50	0.50	-	-
		N9/N5	N8/N5	CC 80x40x2 (CC)	2.956	0.50	0.50	-	-
		N4/N13	N4/N1	CC 80x40x2 (CC)	2.980	0.50	0.50	-	-
		N13/N1	N4/N1	CC 80x40x2 (CC)	2.980	0.50	0.50	-	-
		N6/N12	N6/N3	CC 80x40x2 (CC)	3.115	0.50	0.50	-	-
		N12/N3	N6/N3	CC 80x40x2 (CC)	3.115	0.50	0.50	-	-
		N9/N10	N9/N10	CC 80x40x2 (CC)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	CC 80x40x2 (CC)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	CC 80x40x2 (CC)	1.600	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N2, N4/N3, N5/N4, N5/N6, N7/N6, N8/N7, N8/N5, N4/N1, N6/N3, N9/N10, N11/N12 y N13/N14

Características mecánicas

Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero conformado	ASTM A 572 50 ksi	1	CC 80x40x2, (CC)	4.46	1.27	2.60	36.14	12.40	31.03

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero conformado	ASTM A 572 50 ksi	N1/N2	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.001	5.61
		N3/N2	CC 80x40x2 (CC)	5.960	0.003	20.89
		N4/N3	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.001	5.61
		N5/N4	CC 80x40x2 (CC)	6.229	0.003	21.83
		N5/N6	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.001	5.61
		N7/N6	CC 80x40x2 (CC)	5.912	0.003	20.72
		N8/N7	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.001	5.61
		N8/N5	CC 80x40x2 (CC)	5.912	0.003	20.72
		N4/N1	CC 80x40x2 (CC)	5.960	0.003	20.89
		N6/N3	CC 80x40x2 (CC)	6.229	0.003	21.83
		N9/N10	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.001	5.61
		N11/N12	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.001	5.61
		N13/N14	CC 80x40x2 (CC)	1.600	0.001	5.61

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición

Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m^3)	Serie (m^3)	Material (m^3)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero conformado	ASTM A 572 50 ksi	CC	CC 80x40x2	47.402	47.402	47.402	0.021	0.021	0.021	166.12	166.12	166.12

Listados

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero conformado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m^2/m)	Longitud (m)	Superficie (m^2)
CC	CC 80x40x2	0.229	47.402	10.876
			Total	**10.876**

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM	Uniforme	0.522	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CV	Uniforme	0.149	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Vx	Uniforme	0.611	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N14	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N2	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	CM	Uniforme	1.067	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	CV	Uniforme	0.305	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	Vx	Uniforme	1.249	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N11	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Listados

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N4	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	CM	Uniforme	1.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	CV	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Vx	Uniforme	1.244	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N6	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	CM	Uniforme	0.517	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	CV	Uniforme	0.148	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	Vx	Uniforme	0.606	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N5	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N13	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N1	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N12	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N3	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	CM	Uniforme	1.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	CV	Uniforme	0.296	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Vx	Uniforme	1.212	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	CM	Uniforme	1.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	CV	Uniforme	0.311	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Vx	Uniforme	1.277	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	CM	Uniforme	1.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	CV	Uniforme	0.298	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Vx	Uniforme	1.222	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1.- Hipótesis

Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.007	-0.134	-0.061
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	1.551	-0.123	-0.266
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.012	-0.004	-0.008
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.351	-0.050	-0.109
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.015	-0.011	-0.009
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	3.095	-0.010	-0.020
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis

Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.413	-0.037	-0.077
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.330	0.033	0.069
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.015	0.012	0.010
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis

Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	3.075	0.010	0.022
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.411	0.037	0.078
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-0.009	0.001	0.001
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-0.330	0.033	0.069
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.007	0.131	0.060
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	1.531	0.122	0.263
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.010	0.004	0.008
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	-0.001
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-0.349	-0.050	-0.109
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N9	Peso propio	0.000	0.076	-0.002	0.051	0.001	-0.008
	CM	0.000	0.000	-0.015	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	28.835	0.000	14.659	0.002	-0.008
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002
	Sismo X: Modo 5	0.020	0.000	0.000	0.000	-0.113	-0.174
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.359	0.000	0.204	0.001	-0.003
	Sismo Y: Modo 2	0.000	-0.075	0.000	-0.044	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 3	0.000	-13.671	0.000	-8.119	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N10	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.054	-0.011	-0.042
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	19.544	-0.021	-0.043
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	-0.024
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.232	-0.007	-0.014
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-0.044	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-8.054	0.004	0.008
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N11	Peso propio	0.000	0.088	-0.002	0.059	0.000	0.000
	CM	0.000	0.000	-0.015	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	34.334	0.000	17.785	0.000	0.000

Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis

Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.022	0.000	0.000	0.000	-0.125	-0.193
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002
	Sismo Y: Modo 1	0.000	17.153	0.000	10.204	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 2	0.000	-0.333	0.000	-0.206	0.001	-0.002
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.273	0.000	0.170	0.001	-0.002
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.061	0.000	0.000
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	23.055	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	-0.028
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	10.138	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	-0.180	-0.005	-0.011
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.145	-0.005	-0.011
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N13	Peso propio	0.000	0.078	-0.002	0.052	-0.001	0.008
	CM	0.000	0.000	-0.015	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	29.604	0.000	15.098	-0.002	0.008
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.020	0.000	0.000	0.000	-0.114	-0.176
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.431	0.000	0.247	-0.001	0.003
	Sismo Y: Modo 2	0.000	13.824	0.000	8.212	0.000	0.001
	Sismo Y: Modo 3	0.000	-0.068	0.000	-0.041	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.055	0.011	0.042
	CM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vx	0.000	0.000	0.000	20.028	0.022	0.044
	Sismo X: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Sismo X: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo X: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	-0.025
	Sismo Y: Modo 1	0.000	0.000	0.000	0.275	0.007	0.014
	Sismo Y: Modo 2	0.000	0.000	0.000	8.149	0.004	0.008
	Sismo Y: Modo 3	0.000	0.000	0.000	-0.040	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Sismo Y: Modo 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Listados

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	15.95	0.000	-0.653	0.021	1.203	-0.01	0.43	0.01	GV	Cumple
N3/N14	10.53	0.000	0.006	0.012	-0.078	0.22	-0.06	0.02	GV	Cumple
N14/N2	11.47	2.980	0.116	-0.007	0.066	-0.24	-0.03	0.01	GV	Cumple
N4/N3	30.43	0.000	-1.301	0.000	2.440	0.00	0.87	0.00	GV	Cumple
N5/N11	48.67	3.115	0.000	0.536	0.048	0.22	-0.01	-0.84	GV	Cumple
N11/N4	48.67	3.115	0.000	-0.536	0.081	-0.22	-0.06	0.84	GV	Cumple
N5/N6	30.28	0.000	-1.296	0.000	2.428	0.00	0.87	0.00	GV	Cumple
N7/N10	11.27	0.000	0.114	0.007	-0.065	0.24	-0.03	0.01	GV	Cumple
N10/N6	10.32	2.956	0.004	-0.012	0.078	-0.22	-0.06	0.02	GV	Cumple
N8/N7	15.78	0.000	-0.648	-0.021	1.191	0.01	0.43	-0.01	GV	Cumple
N8/N9	45.04	2.956	0.000	0.528	0.045	0.19	-0.01	-0.78	GV	Cumple
N9/N5	44.98	2.956	0.000	-0.526	0.077	-0.19	-0.05	0.78	GV	Cumple
N4/N13	45.50	0.000	0.000	0.528	-0.078	0.20	-0.05	0.79	GV	Cumple
N13/N1	45.56	0.000	0.000	-0.529	-0.046	-0.20	-0.01	-0.79	GV	Cumple
N6/N12	11.88	0.000	0.010	0.012	-0.081	0.25	-0.06	0.02	GV	Cumple
N12/N3	11.87	3.115	0.009	-0.012	0.082	-0.25	-0.06	0.02	GV	Cumple
N9/N10	21.89	0.600	1.035	0.002	-0.108	0.00	-0.63	0.00	GV	Cumple
N11/N12	23.62	0.600	1.090	0.000	-0.151	0.00	-0.68	0.00	GV	Cumple
N13/N14	22.12	0.600	1.044	-0.002	-0.115	0.00	-0.63	0.00	GV	Cumple

2.3.2.2.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.000 1.000	0.06 L/(>1000)	1.000 1.000	0.50 L/(>1000)	1.000 1.000	0.06 L/(>1000)	1.000 1.000	0.50 L/(>1000)
N3/N2	3.193 3.193	0.72 L/(>1000)	4.044 4.044	0.41 L/(>1000)	3.193 3.193	0.72 L/(>1000)	4.044 4.044	0.41 L/(>1000)
N4/N3	1.000 1.000	0.00 L/(>1000)	1.000 1.000	1.00 L/(>1000)	1.000 1.000	0.00 L/(>1000)	1.000 1.000	1.00 L/(>1000)
N5/N4	3.114 3.114	33.71 L/184.8	3.698 3.698	0.39 L/(>1000)	3.114 3.114	33.71 L/184.8	3.698 3.698	0.39 L/(>1000)
N5/N6	1.000 1.000	0.01 L/(>1000)	1.000 1.000	0.99 L/(>1000)	1.000 1.000	0.01 L/(>1000)	1.000 1.000	0.99 L/(>1000)
N7/N6	2.745 2.745	0.70 L/(>1000)	1.900 1.900	0.40 L/(>1000)	2.745 2.745	0.70 L/(>1000)	1.900 1.900	0.40 L/(>1000)

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

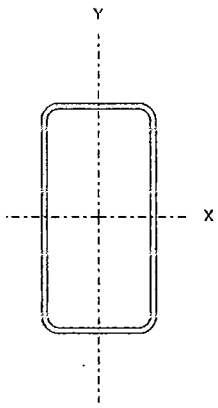
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N8/N7	1.000 1.000	0.06 L/(>1000)	1.000 1.000	0.49 L/(>1000)	1.000 1.000	0.06 L/(>1000)	1.000 1.000	0.49 L/(>1000)
N8/N5	2.956 2.956	28.32 L/208.7	3.589 3.589	0.32 L/(>1000)	2.956 2.956	28.32 L/208.7	3.589 3.589	0.32 L/(>1000)
N4/N1	2.980 2.980	29.08 L/205.0	2.341 2.341	0.33 L/(>1000)	2.980 2.980	29.08 L/205.0	2.341 2.341	0.33 L/(>1000)
N6/N3	3.114 3.114	0.80 L/(>1000)	2.531 2.531	0.41 L/(>1000)	3.114 3.114	0.80 L/(>1000)	2.531 2.531	0.41 L/(>1000)
N9/N10	1.000 1.000	0.01 L/(>1000)	0.800 0.800	1.28 L/(>1000)	1.000 1.000	0.01 L/(>1000)	0.800 0.800	1.28 L/(>1000)
N11/N12	1.000 1.000	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	1.37 L/(>1000)	1.000 1.000	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	1.37 L/(>1000)
N13/N14	1.000 1.000	0.01 L/(>1000)	0.800 0.800	1.29 L/(>1000)	1.000 1.000	0.01 L/(>1000)	0.800 0.800	1.29 L/(>1000)

2.3.2.3.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N5/N11

Perfil: CC 80x40x2
Material: Acero (ASTM A 572 50 ksi)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N5	N11	3.115	4.46	36.14	12.40	31.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_K	1.557	1.557	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	-	-
C_b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$w_1/t \leq 200$ — w_1 / t : **14.00** ✓

Donde:

w_1: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). — w_1 : 28.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

$w_2/t \leq 200$ — w_2 / t : **34.00** ✓

Donde:

w_2: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). — w_2 : 68.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

Resistencia a tracción (Apéndices A & B; C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \leq 1$$ — η_T : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+SX+0.3·SY.

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. — T_f : 0.08 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$T_c = \varphi_t T_n$ — T_c : 138.62 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. — φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B: — T_n : 154.02 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$T_n = A_g F_y$ — T_n : 154.02 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta. — A_g : 4.46 cm²

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_c = \frac{P_f}{P_c} \leq 1$$

η_c : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 0.08 kN

P_c: Resistencia de diseño a compresión.

$P_c = \varphi_c P_n$ P_c : 67.38 kN

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. φ_c : 0.85

P_n: Resistencia nominal a compresión. P_n : 79.27 kN

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$P_n = A_e F_n$ P_n : 79.27 kN

Donde:

A_e: Área de la sección eficaz. A_e : 4.31 cm²

Para $\lambda_c \leq 1.5$

$F_n = (0.658^{\lambda_c^2})F_y$ F_n : 183.88 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$\lambda_c = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}}$ λ_c : 1.23

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_e: Tension elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4. F_e : 229.48 MPa

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit}: Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey}. F_{crit} : 229.48 MPa

Donde:

$F_{ex} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2}$ F_{ex} : 668.88 MPa

Donde:

$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}$ r_x : 28.45 mm

Donde:

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X. K_x : 0.25

L: Longitud de la barra. L : 6.229 m

$$F_{ey} = \frac{(\pi r_y)^2 E}{(K_y L)^2}$$

F_{ey} : 229.48 MPa

Donde:

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$

r_y : 16.67 mm

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. I_y : 12.40 cm4

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y. K_y : 0.25

L: Longitud de la barra. L : 6.229 m

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(ii) Para secciones con dos ejes de simetría.

Las comprobaciones de la Sección C4.1.2 no proceden, ya que las longitudes efectivas de pandeo lateral de este elemento son nulas.

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} = \frac{Tr_f}{Tr_c} \leq 1$$

η_{Tr} : **0.101** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

Tr_f: Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **Tr_f** : 0.22 kN·m

Tr_c: Resistencia de diseño a torsión.

$Tr_c = \varphi_{Tr} Tr_n$ **Tr_c** : 2.19 kN·m

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05. φ_{Tr} : 0.90

Tr_n: Resistencia nominal a torsión.

$Tr_n = F_n C$ **Tr_n** : 2.44 kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$C = 2A_e t$ **C** : 11.77 cm³

Donde:

A_e: Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección. **A_e** : 29.43 cm²

t: Espesor. **t** : 2.00 mm

$F_n = 0.6F_y$ **F_n** : 207.00 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.020** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 0.06 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ **M_c** : 2.96 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.428** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 0.84 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. **M_f^+** : 0.08 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. **M_f^-** : 0.84 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c = \varphi_b M_n$$ **M_c** : 1.95 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. **M_n** : 2.06 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. **M_n^+** : 2.06 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. **M_n^-** : 2.06 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$$L_{ub} \leq L_u$$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. **L_{ub}** : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fy}} \sqrt{EGJI_x}$$ **L_u** : 22.294 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. **C_b** : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

$$S_{fy} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_c - I_{xy} y_c}$$ **S_{fy}** : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. **I_x** : 36.14 cm4

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y :	12.40	cm4
I_{xy}: Producto de inercia.	I_{xy} :	0.00	cm4
x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	x_c :	20.00	mm
y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	y_c :	34.00	mm
E: Módulo de Young.	E :	203000.00	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	78076.92	MPa
J: Momento de inercia a torsión uniforme.	J :	31.03	cm4

$M_n = S_{ey}F_y$ — M_n : 2.06 kN·m

Donde:

$$S_{ey} = \frac{I_{ex}I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ex}x - I_{exy}y}$$ — S_{ey} : 5.96 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.	I_{ex} :	36.14	cm4
I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.	I_{ey} :	12.12	cm4
I_{exy}: Producto eficaz de inercia.	I_{exy} :	0.00	cm4
x: Distancia a la fibra extrema en flexión.	x :	20.33	mm
y: Distancia a la fibra extrema en flexión.	y :	34.00	mm
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00	MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.024** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.27 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 11.01 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 11.59 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 11.59 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 0.56 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$

η_v : **0.002** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.04 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 26.74 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 28.15 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 28.15 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 1.36 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.077** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. — M_f : 0.06 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. — M_c : 2.96 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{bx}|}{|f_{bx}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.26

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — x : -14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — y : -40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 6.55 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : 0.06 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : -18.82 MPa

293

Listados

Muros externos cubierta congo films — Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ — η : ***0.006*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales

292

Listados

Muros externos cubierta congo films — Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : ***0.487*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. — M_f : *0.84* kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. — M_c : *1.95* kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{by}|}{|f_{by}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : *0.88*

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — **x** : *-20.00* mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — **y** : *34.00* mm

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{fy}$$

f_{by} : *138.08* MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : *0.84* kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : *12.12* cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : *-18.82* MPa

$$\eta = \left[\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}}\right]^2 + \left[\frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}}\right]^2 \leq 1$$

η : **0.003** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+0.3·SX+SY.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a = \frac{T_f}{A}$$

f_a : 0.01 MPa

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. — T_f : 0.00 kN

A: Área de la sección bruta. — **A** : 4.46 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — **x** : -19.98 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — **y** : 34.20 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 3.45 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : -0.04 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{fy}$$

f_{by} : 13.45 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.08 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.12 cm4

f_{Vx}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. — f_{Vx} : -0.13 MPa

f_{Vy}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. — f_{Vy} : 0.08 MPa

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : -2.08 MPa

F_a: Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a = \varphi_t F_y$$

F_a : 0.01 MPa

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. — φ_t : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

Listados

F_{bx}, F_{by}: Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} = F_{by} = \varphi_b F_y$$

F_{bx} : 327.75 MPa
F_{by} : 327.75 MPa

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95
F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{vx}, F_{vy}: Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{Vx} = F_{Vy} = \varphi_v F_y/\sqrt{3}$$

F_{vx} : 189.23 MPa
F_{vy} : 189.23 MPa

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95
F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{Tr}: Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} = \varphi_{Tr} F_y/\sqrt{3}$$

F_{Tr} : 179.27 MPa

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión. φ_{Tr} : 0.90
F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

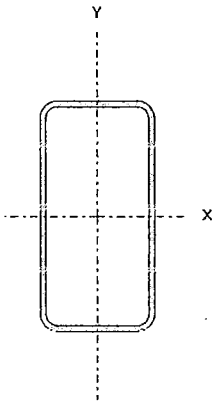
Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Barra N11/N4

Perfil: CC 80x40x2
Material: Acero (ASTM A 572 50 ksi)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	$I_x^{(1)}$ (cm4)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N11	N4	3.115	4.46	36.14	12.40	31.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_k	1.557	1.557	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	-	-
C_b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_k: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Limitaciones geométricas (G1)

Se debe satisfacer:

$w_1/t \leq 200$ — **w_1 / t :** ***14.00*** ✓

Donde:

w_1: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). — **w_1 :** *28.00* mm

t: Espesor. — **t :** *2.00* mm

$w_2/t \leq 200$ — **w_2 / t :** ***34.00*** ✓

Donde:

w_2: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). — **w_2 :** *68.00* mm

t: Espesor. — **t :** *2.00* mm

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \leq 1$$

η_T : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 0.08 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$T_c = \varphi_t T_n$ T_c : 138.62 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B: T_n : 154.02 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$T_n = A_g F_y$ T_n : 154.02 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta. A_g : 4.46 cm²

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_C = \frac{P_f}{P_c} \leq 1$$

η_C : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+SX+0.3·SY.

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 0.08 kN

P_c: Resistencia de diseño a compresión.

$P_c = \varphi_c P_n$ P_c : 67.38 kN

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. φ_c : 0.85

P_n: Resistencia nominal a compresión. P_n : 79.27 kN

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$P_n = A_e F_n$ P_n : 79.27 kN

Donde:

A_e: Área de la sección eficaz. A_e : 4.31 cm²

Para $\lambda_c \leq 1.5$

$$F_n = (0.658^{\lambda_c^2})F_y$$ F_n : 183.88 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$\lambda_c = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}}$$ λ_c : 1.23

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_e: Tension elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4. F_e : 229.48 MPa

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit}: Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey}. F_{crit} : 229.48 MPa

Donde:

$$F_{ex} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2}$$ F_{ex} : 668.88 MPa

Donde:

$$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}$$ r_x : 28.45 mm

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X. K_x : 0.25

L: Longitud de la barra. L : 6.229 m

$$F_{ey} = \frac{(\pi r_y)^2 E}{(K_y L)^2}$$ F_{ey} : 229.48 MPa

Donde:

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$ r_y : 16.67 mm

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. I_y : 12.40 cm4

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y. K_y : 0.25

L: Longitud de la barra. L : 6.229 m

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(ii) Para secciones con dos ejes de simetría.

Listados

Las comprobaciones de la Sección C4.1.2 no proceden, ya que las longitudes efectivas de pandeo lateral de este elemento son nulas.

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} = \frac{Tr_f}{Tr_c} \leq 1$$

η_{Tr} : ***0.101*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

Tr_f: Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **Tr_f** : *0.22* kN·m

Tr_c: Resistencia de diseño a torsión.

$Tr_c = \varphi_{Tr} Tr_n$ **Tr_c** : *2.19* kN·m

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05. φ_{Tr} : *0.90*

Tr_n: Resistencia nominal a torsión.

$Tr_n = F_n C$ **Tr_n** : *2.44* kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$C = 2A_c t$ **C** : *11.77* cm³

Donde:

A_c: Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección. **A_c** : *29.43* cm²

t: Espesor. **t** : *2.00* mm

$F_n = 0.6F_y$ **F_n** : *207.00* MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : *345.00* MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : ***0.020*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : *0.06* kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

$M_c = \varphi_b M_n$ — M_c : 2.96 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. — φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. — M_n : 3.12 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. — L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fx}} \sqrt{EGJI_y}$$ — L_u : 8.960 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. — C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

$$S_{fx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_c - I_{xy} x_c}$$ — S_{fx} : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — x_c : 14.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — y_c : 40.00 mm

E: Módulo de Young. — E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. — J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ex} F_y$ — M_n : 3.12 kN·m

Donde:

$$S_{ex} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ey} y - I_{exy} x}$$ — S_{ex} : 9.04 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. — I_{ex} : 36.14 cm4

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.40 cm4

I_{exy}: Producto eficaz de inercia. — I_{exy} : 0.00 cm4

x: Distancia a la fibra extrema en flexión. — x : 14.00 mm

y: Distancia a la fibra extrema en flexión. — y : 40.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.428** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. M_f : 0.84 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f^+ : 0.84 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f^- : 0.08 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c = \varphi_b M_n$$ M_c : 1.95 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 2.06 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 2.06 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 2.06 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$$L_{ub} \leq L_u$$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fy}} \sqrt{EGJI_x}$$ L_u : 22.294 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$S_{fy} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_c - I_{xy} y_c}$$ S_{fy} : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y :	12.40	cm4
I_{xy}: Producto de inercia.	I_{xy} :	0.00	cm4
x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	x_c :	20.00	mm
y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	y_c :	34.00	mm
E: Módulo de Young.	E :	203000.00	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	78076.92	MPa
J: Momento de inercia a torsión uniforme.	J :	31.03	cm4

$M_n = S_{ey}F_y$ — M_n : 2.06 kN·m

Donde:

$$S_{ey} = \frac{I_{ex}I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ex}x - I_{exy}y}$$ — S_{ey} : 5.96 cm^3

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.	I_{ex} :	36.14	cm4
I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.	I_{ey} :	12.12	cm4
I_{exy}: Producto eficaz de inercia.	I_{exy} :	0.00	cm4
x: Distancia a la fibra extrema en flexión.	x :	20.33	mm
y: Distancia a la fibra extrema en flexión.	y :	34.00	mm
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00	MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.024** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.27 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 11.01 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 11.59 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 11.59 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 0.56 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.002** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.04 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 26.74 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 28.15 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 28.15 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 1.36 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : ***0.077*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f : *0.06* kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : *2.96* kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{bx}|}{|f_{bx}|+|f_{Tr}|} \leq 1$$

R : *0.26*

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : *-14.00* mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : *-40.00* mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : *6.55* MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : *0.06* kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : *36.14* cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : *18.82* MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.487** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f : 0.84 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 1.95 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{by}|}{|f_{by}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.88

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -20.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : 34.00 mm

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{cy}} M_{fy}$$

f_{by} : 138.08 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.84 kN·m

I_{cy}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{cy} : 12.12 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 18.82 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ — η : ***0.006*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fx}}{M_{cx}R}\right)^2 + \left(\frac{V_{fy}}{V_{cy}}\right)^2$$

η : *0.006*

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. — **R** : *0.26*

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : *0.06* kN·m

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X. — M_{cx} : *2.96* kN·m

V_{fy}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — V_{fy} : *0.04* kN

V_{cy}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y. — V_{cy} : *26.74* kN

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: *0.237* ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta=\left(\frac{M_{fy}}{M_{cy}R}\right)^2+\left(\frac{V_{fx}}{V_{cx}}\right)^2$$ $\quad \eta$: *0.237*

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. $\quad$ **R** : *0.88*

$\mathbf{M_{fy}}$: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{M_{fy}}$: *0.64* kN·m

$\mathbf{M_{cy}}$: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y. $\quad \mathbf{M_{cy}}$: *1.95* kN·m

$\mathbf{V_{fx}}$: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{V_{fx}}$: *0.27* kN

$\mathbf{V_{cx}}$: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X. $\quad \mathbf{V_{cx}}$: *11.01* kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

311

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

(b) Se debe satisfacer el siguiente criterio si $\frac{P_f}{\varphi_c P_n} \leq 0.15$

$$\eta = \frac{P_f}{\varphi_c P_n} + \frac{M_{fx}}{\varphi_b M_{nx} R_x} + \frac{M_{fy}}{\varphi_b M_{ny} R_y} \leq 1$$

η : **0.065** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

R_x: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6. — R_x : 0.66

R_y: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6. — R_y : 0.86

φ_c: Factor de resistencia para compresión. — φ_c : 0.85

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. — P_f : 0.00 kN

P_n: Resistencia nominal a compresión según la Sección C4. — P_n : 79.27 kN

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. — φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : 0.04 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. — M_{nx} : 3.12 kN·m

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. — φ_{by} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.08 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. — M_{ny} : 2.06 kN·m

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta = \left| \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right| \leq 1$$

η : **0.052** ✓

$$\eta = \left| \frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right| \leq 1$$

η : **0.012** ✓

32

Listados

$$\eta = \left[\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}}\right]^2 + \left[\frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}}\right]^2 \leq 1$$

η : 0.003 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+0.3·SX+SY.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a = \frac{T_f}{A}$$

f_a : 0.01 MPa

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 0.00 kN

A: Área de la sección bruta. **A** : 4.46 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : -19.98 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : 34.20 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 3.45 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : -0.04 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{cy}} M_{ry}$$

f_{by} : 13.45 MPa

Donde:

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{ry} : 0.08 kN·m

I_{cy}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{cy} : 12.12 cm4

f_{Vx}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. f_{Vx} : 0.13 MPa

f_{Vy}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. f_{Vy} : -0.08 MPa

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 2.08 MPa

F_a: Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a = \varphi_t F_y$$

F_a : 0.01 MPa

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{bx}, F_{by}: Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} = F_{by} = \varphi_b F_y$$

F_{bx} : 327.75 MPa

F_{by} : 327.75 MPa

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{vx}, F_{vy}: Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{Vx} = F_{Vy} = \varphi_v F_y / \sqrt{3}$$

F_{vx} : 189.23 MPa

F_{vy} : 189.23 MPa

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{Tr}: Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} = \varphi_{Tr} F_y / \sqrt{3}$$

F_{Tr} : 179.27 MPa

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión. φ_{Tr} : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

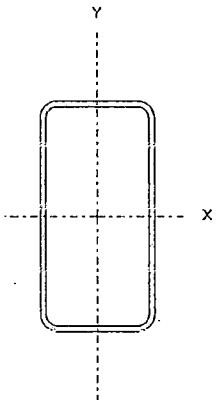
Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Barra N13/N1

Perfil: CC 80x40x2
Material: Acero (ASTM A 572 50 ksi)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_x [1] (cm4)	I_y [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
N13	N1	2.980	4.46	36.14	12.40	31.03

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_K	1.490	1.490	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	-	-
C_b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$w_1/t \leq 200$ — **w_1 / t :** ***14.00*** ✓

Donde:

w_1: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). — **w_1 :** *28.00* mm

t: Espesor. — **t :** *2.00* mm

$w_2/t \leq 200$ — **w_2 / t :** ***34.00*** ✓

Donde:

w_2: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). — **w_2 :** *68.00* mm

t: Espesor. — **t :** *2.00* mm

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \leq 1$$

η_T : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 0.07 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$T_c = \varphi_t T_n$ T_c : 138.62 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B: T_n : 154.02 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$T_n = A_g F_y$ T_n : 154.02 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta. A_g : 4.46 cm²

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_C = \frac{P_f}{P_c} \leq 1$$

η_C : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+SX+0.3·SY.

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 0.07 kN

P_c: Resistencia de diseño a compresión.

$P_c = \varphi_c P_n$ P_c : 71.06 kN

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. φ_c : 0.85

P_n: Resistencia nominal a compresión. P_n : 83.59 kN

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$P_n = A_e F_n$ P_n : 83.59 kN

Donde:

A_e: Área de la sección eficaz. A_e : 4.31 cm²

Para $\lambda_c \leq 1.5$

$$F_n = (0.658^{\lambda_c^2})F_y$$ F_n : 193.92 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$\lambda_c = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}}$$ λ_c : 1.17

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_e: Tension elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4. F_e : 250.66 MPa

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit}: Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey}. F_{crit} : 250.66 MPa

Donde:

$$F_{ex} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2}$$ F_{ex} : 730.63 MPa

Donde:

$$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}$$ r_x : 28.45 mm

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X. K_x : 0.25

L: Longitud de la barra. L : 5.960 m

$$F_{ey} = \frac{(\pi r_y)^2 E}{(K_y L)^2}$$ F_{ey} : 250.66 MPa

Donde:

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$ r_y : 16.67 mm

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. I_y : 12.40 cm4

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y. K_y : 0.25

L: Longitud de la barra. L : 5.960 m

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(ii) Para secciones con dos ejes de simetría.

Listados

Las comprobaciones de la Sección C4.1.2 no proceden, ya que las longitudes efectivas de pandeo lateral de este elemento son nulas.

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} = \frac{Tr_f}{Tr_c} \leq 1$$

η_{Tr} : ***0.090*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

Tr_f: Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **Tr_f** : *0.20* kN·m

Tr_c: Resistencia de diseño a torsión.

$Tr_c = \varphi_{Tr} Tr_n$ **Tr_c** : *2.19* kN·m

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05. φ_{Tr} : *0.90*

Tr_n: Resistencia nominal a torsión.

$Tr_n = F_n C$ **Tr_n** : *2.44* kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$C = 2A_c t$ **C** : *11.77* cm³

Donde:

A_c: Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección. **A_c** : *29.43* cm²

t: Espesor. **t** : *2.00* mm

$F_n = 0.6F_y$ **F_n** : *207.00* MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : *345.00* MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_r}{M_c} \leq 1$$

η_B : ***0.018*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_r: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_r** : *0.05* kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ — M_c : 2.96 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. — φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. — M_n : 3.12 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. — L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fx}} \sqrt{EGJI_y}$$ — L_u : 8.960 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. — C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

$$S_{fx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_c - I_{xy} x_c}$$ — S_{fx} : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — x_c : 14.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — y_c : 40.00 mm

E: Módulo de Young. — E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. — J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ex} F_y$ — M_n : 3.12 kN·m

Donde:

$$S_{ex} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ey} y - I_{exy} x}$$ — S_{ex} : 9.04 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. — I_{ex} : 36.14 cm4

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.40 cm4

I_{exy}: Producto eficaz de inercia. — I_{exy} : 0.00 cm4

x: Distancia a la fibra extrema en flexión. — x : 14.00 mm

y: Distancia a la fibra extrema en flexión. — y : 40.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.404** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 0.79 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·CM-0.3·SX-SY.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. **M_f^+** : 0.05 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. **M_f^-** : 0.79 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ **M_c** : 1.95 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. **M_n** : 2.06 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. **M_n^+** : 2.06 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. **M_n^-** : 2.06 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. **L_{ub}** : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fy}} \sqrt{EGJI_x}$$ **L_u** : 22.294 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. **C_b** : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

$$S_{fy} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_c - I_{xy} y_c}$$ **S_{fy}** : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. **I_x** : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y :	12.40	cm4
I_{xy}: Producto de inercia.	I_{xy} :	0.00	cm4
x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	x_c :	20.00	mm
y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	y_c :	34.00	mm
E: Módulo de Young.	E :	203000.00	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	78076.92	MPa
J: Momento de inercia a torsión uniforme.	J :	31.03	cm4

$M_n = S_{ey} F_y$ — M_n : 2.06 kN·m

Donde:

$$S_{ey} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ex} x - I_{exy} y}$$ — S_{ey} : 5.96 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.	I_{ex} :	36.14	cm4
I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.	I_{ey} :	12.12	cm4
I_{exy}: Producto eficaz de inercia.	I_{exy} :	0.00	cm4
x: Distancia a la fibra extrema en flexión.	x :	20.33	mm
y: Distancia a la fibra extrema en flexión.	y :	34.00	mm
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00	MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.024** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.26 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 11.01 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 11.59 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 11.59 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 0.56 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. **h** : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. **h** : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.00 mm

E: Módulo de Young. **E** : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.04 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \phi_v V_n$ V_c : 26.74 kN

Donde:

ϕ_v: Factor de resistencia para cortante. ϕ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 28.15 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 28.15 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 1.36 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.069** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. — M_f : 0.05 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. — M_c : 2.96 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{bx}|}{|f_{bx}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.26

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — x : -14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — y : -40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 6.01 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : 0.05 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : 16.70 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.456** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f : 0.79 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 1.95 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{by}|}{|f_{by}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.89

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -20.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : 34.00 mm

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{fy}$$

f_{by} : 130.18 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.79 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{ey} : 12.12 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 16.70 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fx}}{M_{cx}R}\right)^2 + \left(\frac{V_{fy}}{V_{cy}}\right)^2$$ $\quad \eta$: *0.005*

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. $\quad$ **R** : *0.26*

$\mathbf{M_{fx}}$: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{M_{fx}}$: *0.05* kN·m

$\mathbf{M_{cx}}$: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X. $\quad \mathbf{M_{cx}}$: *2.96* kN·m

$\mathbf{V_{fy}}$: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{V_{fy}}$: *0.04* kN

$\mathbf{V_{cy}}$: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y. $\quad \mathbf{V_{cy}}$: *26.74* kN

326

Listados

Muros externos cubierta congo films — Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ — η : **0.208** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fy}}{M_{cy} R}\right)^2 + \left(\frac{V_{fx}}{V_{cx}}\right)^2$$

η : 0.208

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. — **R** : 0.89

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.79 kN·m

M_{cy}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y. — M_{cy} : 1.95 kN·m

V_{fx}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD. — V_{fx} : 0.26 kN

V_{cx}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X. — V_{cx} : 11.01 kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

(b) Se debe satisfacer el siguiente criterio si $\frac{P_f}{\varphi_c P_n} \leq 0.15$

$$\eta = \frac{P_f}{\varphi_c P_n} + \frac{M_{fx}}{\varphi_b M_{nx} R_x} + \frac{M_{fy}}{\varphi_b M_{ny} R_y} \leq 1$$

η : **0.041** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

R_x: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6. — R_x : 0.75

R_y: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6. — R_y : 0.87

φ_c: Factor de resistencia para compresión. — φ_c : 0.85

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. — P_f : 0.00 kN

P_n: Resistencia nominal a compresión según la Sección C4. — P_n : 83.59 kN

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. — φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : 0.03 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. — M_{nx} : 3.12 kN·m

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. — φ_{by} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.05 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. — M_{ny} : 2.06 kN·m

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta = \left| \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right| \leq 1$$

η : **0.034** ✓

$$\eta = \left| \frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right| \leq 1$$

η : **0.007** ✓

Listados

$$\eta = \left[\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}}\right]^2 + \left[\frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}}\right]^2 \leq 1$$

η : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+0.3·SX+SY.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a = \frac{T_f}{A}$$

f_a : 0.01 MPa

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 0.00 kN

A: Área de la sección bruta. **A** : 4.46 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : -19.60 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : 36.11 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 3.23 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : -0.03 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{cy}} M_{ry}$$

f_{by} : 7.94 MPa

Donde:

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{ry} : 0.05 kN·m

I_{cy}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{cy} : 12.12 cm4

f_{Vx}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. f_{Vx} : 0.09 MPa

f_{Vy}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. f_{Vy} : -0.07 MPa

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 1.17 MPa

F_a: Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a = \varphi_t F_y$$

F_a : 0.01 MPa

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

F_{bx}, F_{by}: Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} = F_{by} = \varphi_b F_y$$

F_{bx} :	327.75	MPa
F_{by} :	327.75	MPa

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión.	φ_b :	0.95
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00 MPa

F_{vx}, F_{vy}: Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{Vx} = F_{Vy} = \varphi_v F_y / \sqrt{3}$$

F_{vx} :	189.23	MPa
F_{vy} :	189.23	MPa

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante.	φ_v :	0.95
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00 MPa

F_{Tr}: Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} = \varphi_{Tr} F_y / \sqrt{3}$$

F_{Tr} :	179.27	MPa

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión.	φ_{Tr} :	0.90
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00 MPa

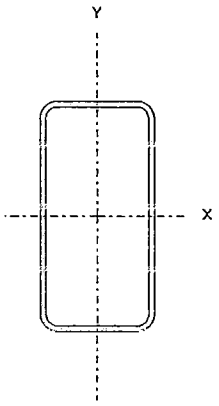
Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Barra N4/N13

Perfil: CC 80x40x2
Material: Acero (ASTM A 572 50 ksi)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	$I_x^{(1)}$ (cm4)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N4	N13	2.980	4.46	36.14	12.40	31.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_k	1.490	1.490	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	-	-
C_b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_k: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$w_1/t \leq 200$ — w_1 / t : ***14.00*** ✓

Donde:

w_1: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). — w_1 : *28.00* mm

t: Espesor. — t : *2.00* mm

$w_2/t \leq 200$ — w_2 / t : ***34.00*** ✓

Donde:

w_2: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). — w_2 : *68.00* mm

t: Espesor. — t : *2.00* mm

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \leq 1$$

η_T : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+SX+0.3·SY.

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 0.07 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$T_c = \varphi_t T_n$ T_c : 138.62 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B: T_n : 154.02 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$T_n = A_g F_y$ T_n : 154.02 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta. A_g : 4.46 cm²

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_C = \frac{P_f}{P_c} \leq 1$$

η_C : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 0.07 kN

P_c: Resistencia de diseño a compresión.

$P_c = \varphi_c P_n$ P_c : 71.06 kN

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. φ_c : 0.85

P_n: Resistencia nominal a compresión. P_n : 83.59 kN

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$P_n = A_e F_n$ P_n : 83.59 kN

Listados

Muros externos cubierta congo films — Fecha: 05/06/17

Donde:

A_e: Área de la sección eficaz. — A_e : 4.31 cm²

Para $\lambda_c \leq 1.5$

$$F_n = (0.658^{\lambda_c^2})F_y$$ — F_n : 193.92 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

$$\lambda_c = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}}$$ — λ_c : 1.17

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

F_e: Tension elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4. — F_e : 250.66 MPa

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit}: Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey}. — F_{crit} : 250.66 MPa

Donde:

$$F_{ex} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2}$$ — F_{ex} : 730.63 MPa

Donde:

$$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}$$ — r_x : 28.45 mm

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

A: Área de la sección bruta. — A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. — E : 203000.00 MPa

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X. — K_x : 0.25

L: Longitud de la barra. — L : 5.960 m

$$F_{ey} = \frac{(\pi r_y)^2 E}{(K_y L)^2}$$ — F_{ey} : 250.66 MPa

Donde:

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$ — r_y : 16.67 mm

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4

A: Área de la sección bruta. — A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. — E : 203000.00 MPa

K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y. — K_y : 0.25

L: Longitud de la barra. — L : 5.960 m

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(ii) Para secciones con dos ejes de simetría.

Las comprobaciones de la Sección C4.1.2 no proceden, ya que las longitudes efectivas de pandeo lateral de este elemento son nulas.

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} = \frac{Tr_f}{Tr_c} \leq 1$$ η_{Tr} : **0.090** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

Tr_f: Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **Tr_f** : 0.20 kN·m

Tr_c: Resistencia de diseño a torsión.

$Tr_c = \varphi_{Tr} Tr_n$ **Tr_c** : 2.19 kN·m

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05. φ_{Tr} : 0.90

Tr_n: Resistencia nominal a torsión.

$Tr_n = F_n C$ **Tr_n** : 2.44 kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$C = 2A_c t$ **C** : 11.77 cm³

Donde:

A_c: Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección. **A_c** : 29.43 cm²

t: Espesor. **t** : 2.00 mm

$F_n = 0.6F_y$ **F_n** : 207.00 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$ η_B : **0.019** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 0.05 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ — M_c : 2.96 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. — φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. — M_n : 3.12 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. — L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fx}} \sqrt{EGJI_y}$$ — L_u : 8.960 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. — C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

$$S_{fx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_c - I_{xy} x_c}$$ — S_{fx} : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — x_c : 14.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — y_c : 40.00 mm

E: Módulo de Young. — E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. — J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ex} F_y$ — M_n : 3.12 kN·m

Donde:

$$S_{ex} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ey} y - I_{exy} x}$$ — S_{ex} : 9.04 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. — I_{ex} : 36.14 cm4

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.40 cm4

I_{exy}: Producto eficaz de inercia. — I_{exy} : 0.00 cm4

x: Distancia a la fibra extrema en flexión. — x : 14.00 mm

y: Distancia a la fibra extrema en flexión. — y : 40.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$ η_B : **0.403** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. M_f : 0.79 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f^+ : 0.79 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·CM-0.3·SX-SY.

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f^- : 0.05 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ M_c : 1.95 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 2.06 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 2.06 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 2.06 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fy}} \sqrt{EGJI_x}$$ L_u : 22.294 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$S_{fy} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_c - I_{xy} y_c}$$ S_{fy} : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

Listados

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y :	12.40	cm4
I_{xy}: Producto de inercia.	I_{xy} :	0.00	cm4
x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	x_c :	20.00	mm
y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	y_c :	34.00	mm
E: Módulo de Young.	**E** :	203000.00	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	78076.92	MPa
J: Momento de inercia a torsión uniforme.	**J** :	31.03	cm4

$M_n = S_{ey}F_y$ — M_n : 2.06 kN·m

Donde:

$$S_{ey} = \frac{I_{ex}I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ex}x - I_{exy}y}$$ — S_{ey} : 5.96 cm^3

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.	I_{ex} :	36.14	cm4
I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.	I_{ey} :	12.12	cm4
I_{exy}: Producto eficaz de inercia.	I_{exy} :	0.00	cm4
x: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**x** :	20.33	mm
y: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**y** :	34.00	mm
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00	MPa

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_r}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.024** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_r: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_r : 0.26 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 11.01 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 11.59 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 11.59 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 0.56 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films — Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.04 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 26.74 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 28.15 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 28.15 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 1.36 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.069** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f : 0.05 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 2.96 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{bx}|}{|f_{bx}| + |f_{tr}|} \leq 1$$

R : 0.27

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : -40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 6.06 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : 0.05 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

f_{tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{tr} : -16.70 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.455** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f : 0.79 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 1.95 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{by}|}{|f_{by}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.89

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -20.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : 34.00 mm

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{fy}$$

f_{by} : 129.99 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.79 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{ey} : 12.12 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : -16.70 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$

η : **0.005** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fx}}{M_{cx}R}\right)^2 + \left(\frac{V_{fy}}{V_{cy}}\right)^2$$

η : 0.005

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. — **R** : 0.27

$\mathbf{M_{fx}}$: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — $\mathbf{M_{fx}}$: 0.05 kN·m

$\mathbf{M_{cx}}$: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X. — $\mathbf{M_{cx}}$: 2.96 kN·m

$\mathbf{V_{fy}}$: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — $\mathbf{V_{fy}}$: 0.04 kN

$\mathbf{V_{cy}}$: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y. — $\mathbf{V_{cy}}$: 26.74 kN

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: ***0.208*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1,2·PP+1,2·CM+1,6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fy}}{M_{cy}R}\right)^2 + \left(\frac{V_{fx}}{V_{cx}}\right)^2$$ $\quad \eta$: *0.208*

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. $\quad$ **R** : *0.89*

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad M_{fy}$: *0.79* kN·m

M_{cy}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y. $\quad M_{cy}$: *1.95* kN·m

V_{fx}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad V_{fx}$: *0.26* kN

V_{cx}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X. $\quad V_{cx}$: *11.01* kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

(b) Se debe satisfacer el siguiente criterio si $\frac{P_f}{\varphi_c P_n} \leq 0.15$

$$\eta = \frac{P_f}{\varphi_c P_n} + \frac{M_{fx}}{\varphi_b M_{nx} R_x} + \frac{M_{fy}}{\varphi_b M_{ny} R_y} \leq 1$$

η : **0.043** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+0.3·SX+SY.

Donde:

R_x: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6. — R_x : 0.75

R_y: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6. — R_y : 0.87

φ_c: Factor de resistencia para compresión. — φ_c : 0.85

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. — P_f : 0.00 kN

P_n: Resistencia nominal a compresión según la Sección C4. — P_n : 83.59 kN

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. — φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : 0.03 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. — M_{nx} : 3.12 kN·m

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. — φ_{by} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.05 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. — M_{ny} : 2.06 kN·m

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta = \left| \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right| \leq 1$$

η : **0.034** ✓

$$\eta = \left| \frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right| \leq 1$$

η : **0.007** ✓

$$\eta = \left[\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}}\right]^2 + \left[\frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}}\right]^2 \leq 1$$

η : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+0.3·SX+SY.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a = \frac{T_f}{A}$$

f_a : 0.00 MPa

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 0.00 kN

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -19.60 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : 36.11 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 3.25 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : -0.03 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{ry}$$

f_{by} : 7.89 MPa

Donde:

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{ry} : 0.05 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{ey} : 12.12 cm4

f_{Vx}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. f_{Vx} : -0.09 MPa

f_{Vy}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. f_{Vy} : 0.07 MPa

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : -1.17 MPa

F_a: Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a = \varphi_t F_y$$

F_a : 0.00 MPa

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{bx} F_{by}: Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} = F_{by} = \varphi_b F_y$$

F_{bx} : 327.75 MPa

F_{by} : 327.75 MPa

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{vx} F_{vy}: Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{Vx} = F_{Vy} = \varphi_v F_y / \sqrt{3}$$

F_{vx} : 189.23 MPa

F_{vy} : 189.23 MPa

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{Tr}: Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} = \varphi_{Tr} F_y / \sqrt{3}$$

F_{Tr} : 179.27 MPa

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión. φ_{Tr} : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

346

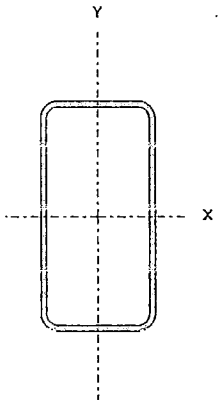
Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Barra N8/N9

Perfil: CC 80x40x2
Material: Acero (ASTM A 572 50 ksi)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	$I_x^{(1)}$ (cm4)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N8	N9	2.956	4.46	36.14	12.40	31.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_k	1.478	1.478	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	-	-
C_b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_k: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$w_1/t \leq 200$ — w_1 / t : **14.00** ✓

Donde:

w_1: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). — w_1 : 28.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

$w_2/t \leq 200$ — w_2 / t : **34.00** ✓

Donde:

w_2: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). — w_2 : 68.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \leq 1$$

η_T : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+SX+0.3·SY.

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 0.07 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$T_c = \varphi_t T_n$ T_c : 138.62 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B: T_n : 154.02 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$T_n = A_g F_y$ T_n : 154.02 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta. A_g : 4.46 cm²

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_C = \frac{P_f}{P_c} \leq 1$$

η_C : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 0.07 kN

P_c: Resistencia de diseño a compresión.

$P_c = \varphi_c P_n$ P_c : 71.71 kN

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. φ_c : 0.85

P_n: Resistencia nominal a compresión. P_n : 84.37 kN

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$P_n = A_e F_n$ P_n : 84.37 kN

Donde:

A_e: Área de la sección eficaz. A_e : 4.31 cm²

Para $\lambda_c \leq 1.5$

$$F_n = (0.658^{\lambda_c^2})F_y$$ F_n : 195.72 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$\lambda_c = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}}$$ λ_c : 1.16

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_e: Tension elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4. F_e : 254.75 MPa

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit}: Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey}. F_{crit} : 254.75 MPa

Donde:

$$F_{ex} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2}$$ F_{ex} : 742.54 MPa

Donde:

$$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}$$ r_x : 28.45 mm

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X. K_x : 0.25

L: Longitud de la barra. L : 5.912 m

$$F_{ey} = \frac{(\pi r_y)^2 E}{(K_y L)^2}$$ F_{ey} : 254.75 MPa

Donde:

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$ r_y : 16.67 mm

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. I_y : 12.40 cm4

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y. K_y : 0.25

L: Longitud de la barra. L : 5.912 m

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(ii) Para secciones con dos ejes de simetría.

Las comprobaciones de la Sección C4.1.2 no proceden, ya que las longitudes efectivas de pandeo lateral de este elemento son nulas.

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} = \frac{Tr_f}{Tr_c} \leq 1$$

η_{Tr} : ***0.088*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

Tr_f: Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **Tr_f** : *0.19* kN·m

Tr_c: Resistencia de diseño a torsión.

$Tr_c = \varphi_{Tr} Tr_n$ **Tr_c** : *2.19* kN·m

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05. φ_{Tr} : *0.90*

Tr_n: Resistencia nominal a torsión.

$Tr_n = F_n C$ **Tr_n** : *2.44* kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$C = 2A_c t$ **C** : *11.77* cm³

Donde:

A_c: Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección. **A_c** : *29.43* cm²

t: Espesor. **t** : *2.00* mm

$F_n = 0.6F_y$ **F_n** : *207.00* MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : *345.00* MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : ***0.018*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : *0.05* kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ — M_c : 2.96 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. — φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. — M_n : 3.12 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. — L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fx}} \sqrt{EGJI_y}$$ — L_u : 8.960 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. — C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

$$S_{fx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_c - I_{xy} x_c}$$ — S_{fx} : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — x_c : 14.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — y_c : 40.00 mm

E: Módulo de Young. — E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. — J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ex} F_y$ — M_n : 3.12 kN·m

Donde:

$$S_{ex} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ey} y - I_{exy} x}$$ — S_{ex} : 9.04 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. — I_{ex} : 36.14 cm4

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.40 cm4

I_{exy}: Producto eficaz de inercia. — I_{exy} : 0.00 cm4

x: Distancia a la fibra extrema en flexión. — x : 14.00 mm

y: Distancia a la fibra extrema en flexión. — y : 40.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_a : **0.400** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. M_f : 0.78 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·CM+0.3·SX+SY.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f^+ : 0.05 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f^- : 0.78 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c = \varphi_b M_n$$ M_c : 1.95 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 2.06 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 2.06 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 2.06 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$$L_{ub} \leq L_u$$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fy}} \sqrt{EGJI_x}$$ L_u : 22.294 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$S_{fy} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_c - I_{xy} y_c}$$ S_{fy} : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

Listados

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y :	12.40	cm4
I_{xy}: Producto de inercia.	I_{xy} :	0.00	cm4
x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	x_c :	20.00	mm
y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	y_c :	34.00	mm
E: Módulo de Young.	**E** :	203000.00	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	78076.92	MPa
J: Momento de inercia a torsión uniforme.	**J** :	31.03	cm4

$M_n = S_{ey} F_y$ — M_n : 2.06 kN·m

Donde:

$$S_{ey} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ex} x - I_{exy} y}$$ — S_{ey} : 5.96 cm^3

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.	I_{ex} :	36.14	cm4
I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.	I_{ey} :	12.12	cm4
I_{exy}: Producto eficaz de inercia.	I_{exy} :	0.00	cm4
x: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**x** :	20.33	mm
y: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**y** :	34.00	mm
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00	MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.024** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.26 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \phi_v V_n$ V_c : 11.01 kN

Donde:

ϕ_v: Factor de resistencia para cortante. ϕ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 11.59 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 11.59 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 0.56 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films — Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.04 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \phi_v V_n$ V_c : 26.74 kN

Donde:

ϕ_v: Factor de resistencia para cortante. ϕ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 28.15 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 28.15 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 1.36 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.068** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. — M_f : 0.05 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. — M_c : 2.96 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{bx}|}{|f_{bx}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.27

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — x : -14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — y : -40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 5.92 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : 0.05 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : -16.35 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.450** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. — M_f : 0.78 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. — M_c : 1.95 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{by}|}{|f_{by}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.89

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — x : -20.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — y : 34.00 mm

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{cy}} M_{fy}$$

f_{by} : 128.87 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.78 kN·m

I_{cy}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{cy} : 12.12 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : -16.35 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fx}}{M_{cx}R}\right)^2 + \left(\frac{V_{fy}}{V_{cy}}\right)^2$$ $\quad \eta$: *0.005*

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. $\quad$ **R** : *0.27*

$\mathbf{M_{fx}}$: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{M_{fx}}$: *0.05* kN·m

$\mathbf{M_{cx}}$: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X. $\quad \mathbf{M_{cx}}$: *2.96* kN·m

$\mathbf{V_{fy}}$: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{V_{fy}}$: *0.04* kN

$\mathbf{V_{cy}}$: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y. $\quad \mathbf{V_{cy}}$: *26.74* kN

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: ***0.203*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta=\left(\frac{M_{fy}}{M_{cy}R}\right)^2+\left(\frac{V_{fx}}{V_{cx}}\right)^2$$ $\quad \eta$: *0.203*

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. $\quad$ **R** : *0.89*

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad M_{fy}$: *0.78* kN·m

M_{cy}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y. $\quad M_{cy}$: *1.95* kN·m

V_{fx}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad V_{fx}$: *0.26* kN

V_{cx}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X. $\quad V_{cx}$: *11.01* kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

(b) Se debe satisfacer el siguiente criterio si $\frac{P_f}{\phi_c P_n} \leq 0.15$

$$\eta = \frac{P_f}{\phi_c P_n} + \frac{M_{fx}}{\phi_b M_{nx} R_x} + \frac{M_{fy}}{\phi_b M_{ny} R_y} \leq 1$$

η : **0.041** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N9, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+0.3·SX+SY.

Donde:

R_x: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6. R_x : 0.75

R_y: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6. R_y : 0.87

ϕ_c: Factor de resistencia para compresión. ϕ_c : 0.85

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 0.00 kN

P_n: Resistencia nominal a compresión según la Sección C4. P_n : 84.37 kN

ϕ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. ϕ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : 0.03 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. M_{nx} : 3.12 kN·m

ϕ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. ϕ_{by} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.05 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. M_{ny} : 2.06 kN·m

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta = \left| \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right| \leq 1$$

η : **0.034** ✓

$$\eta = \left| \frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right| \leq 1$$

η : **0.007** ✓

Listados

$$\eta = \left[\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}}\right]^2 + \left[\frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}}\right]^2 \leq 1$$

η : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a = \frac{T_f}{A}$$

f_a : 0.01 MPa

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. — T_f : 0.00 kN

A: Área de la sección bruta. — A : 4.46 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — x : -19.60 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — y : 36.11 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 3.19 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : -0.03 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{fy}$$

f_{by} : 7.92 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.05 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.12 cm4

f_{Vx}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. — f_{Vx} : -0.09 MPa

f_{Vy}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. — f_{Vy} : 0.07 MPa

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : -1.16 MPa

F_a: Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a = \varphi_t F_y$$

F_a : 0.01 MPa

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. — φ_t : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

F_{bx}, F_{by}: Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} = F_{by} = \varphi_b F_y$$

F_{bx} :	327.75	MPa
F_{by} :	327.75	MPa

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión.	φ_b :	0.95
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00 MPa

F_{vx}, F_{vy}: Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{vx} = F_{vy} = \varphi_v F_y / \sqrt{3}$$

F_{vx} :	189.23	MPa
F_{vy} :	189.23	MPa

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante.	φ_v :	0.95
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00 MPa

F_{Tr}: Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} = \varphi_{Tr} F_y / \sqrt{3}$$

F_{Tr} :	179.27	MPa

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión.	φ_{Tr} :	0.90
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00 MPa

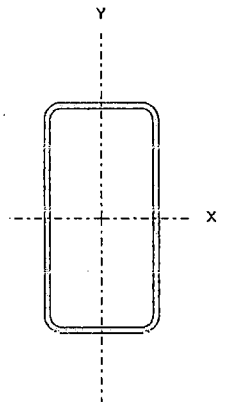
Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Barra N9/N5

Perfil: CC 80x40x2
Material: Acero (ASTM A 572 50 ksi)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	$I_x^{(1)}$ (cm4)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N9	N5	2.956	4.46	36.14	12.40	31.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	0.50	0.50	0.00	0.00
L_k	1.478	1.478	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	-	-
C_b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_k: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$w_1/t \leq 200$ **w_1 / t :** ***14.00*** ✓

Donde:

w_1: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). **w_1 :** *28.00* mm

t: Espesor. **t :** *2.00* mm

$w_2/t \leq 200$ **w_2 / t :** ***34.00*** ✓

Donde:

w_2: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). **w_2 :** *68.00* mm

t: Espesor. **t :** *2.00* mm

363

Listados

Muros externos cubierta congo films — Fecha: 05/06/17

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \leq 1$$ η_T : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 0.07 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$T_c = \varphi_t T_n$ T_c : 138.62 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B: T_n : 154.02 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$T_n = A_g F_y$ T_n : 154.02 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta. A_g : 4.46 cm²

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_C = \frac{P_f}{P_c} \leq 1$$ η_C : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+SX+0.3·SY.

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 0.07 kN

P_c: Resistencia de diseño a compresión.

$P_c = \varphi_c P_n$ P_c : 71.71 kN

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. φ_c : 0.85

P_n: Resistencia nominal a compresión. P_n : 84.37 kN

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$P_n = A_e F_n$ P_n : 84.37 kN

Donde:

A_e: Área de la sección eficaz. A_e : 4.31 cm²

Para $\lambda_c \leq 1.5$

$$F_n = (0.658^{\lambda_c^2})F_y$$ F_n : 195.72 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$\lambda_c = \sqrt{\frac{F_y}{F_e}}$$ λ_c : 1.16

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_e: Tension elástica de pandeo a flexión calculada según las Secciones C4.1.1 a C4.1.4. F_e : 254.75 MPa

C4.1.1 Secciones no sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

F_{crit}: Tensión crítica de pandeo, tomada como la menor de F_{ex} y F_{ey}. F_{crit} : 254.75 MPa

Donde:

$$F_{ex} = \frac{(\pi r_x)^2 E}{(K_x L)^2}$$ F_{ex} : 742.54 MPa

Donde:

$$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}$$ r_x : 28.45 mm

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

K_x: Factor de longitud eficaz para el eje X. K_x : 0.25

L: Longitud de la barra. L : 5.912 m

$$F_{ey} = \frac{(\pi r_y)^2 E}{(K_y L)^2}$$ F_{ey} : 254.75 MPa

Donde:

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$ r_y : 16.67 mm

Donde:

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. I_y : 12.40 cm4

A: Área de la sección bruta. A : 4.46 cm²

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

K_y: Factor de longitud eficaz para el eje Y. K_y : 0.25

L: Longitud de la barra. L : 5.912 m

C4.1.2 Secciones con uno o dos ejes de simetría sometidas a pandeo por torsión o por flexotorsión.

(ii) Para secciones con dos ejes de simetría.

Las comprobaciones de la Sección C4.1.2 no proceden, ya que las longitudes efectivas de pandeo lateral de este elemento son nulas.

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} = \frac{Tr_f}{Tr_c} \leq 1$$

η_{Tr} : **0.088** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

Tr_f: Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **Tr_f** : 0.19 kN·m

Tr_c: Resistencia de diseño a torsión.

$Tr_c = \varphi_{Tr} Tr_n$ **Tr_c** : 2.19 kN·m

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05. φ_{Tr} : 0.90

Tr_n: Resistencia nominal a torsión.

$Tr_n = F_n C$ **Tr_n** : 2.44 kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$C = 2 A_e t$ **C** : 11.77 cm³

Donde:

A_e: Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección. **A_e** : 29.43 cm²

t: Espesor. **t** : 2.00 mm

$F_n = 0.6 F_y$ **F_n** : 207.00 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.018** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 0.05 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ — M_c : 2.96 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. — φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. — M_n : 3.12 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. — L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fx}} \sqrt{EGJI_y}$$ — L_u : 8.960 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. — C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

$$S_{fx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_c - I_{xy} x_c}$$ — S_{fx} : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — x_c : 14.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — y_c : 40.00 mm

E: Módulo de Young. — E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. — J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ex} F_y$ — M_n : 3.12 kN·m

Donde:

$$S_{ex} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ey} y - I_{exy} x}$$ — S_{ex} : 9.04 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. — I_{ex} : 36.14 cm4

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.40 cm4

I_{exy}: Producto eficaz de inercia. — I_{exy} : 0.00 cm4

x: Distancia a la fibra extrema en flexión. — x : 14.00 mm

y: Distancia a la fibra extrema en flexión. — y : 40.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

367

Listados

Muros externos cubierta congo films — Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$ η_B : **0.399** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. M_f : 0.78 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f^+ : 0.78 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·CM+0.3·SX+SY.

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f^- : 0.05 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ M_c : 1.95 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 2.06 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 2.06 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 2.06 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fy}} \sqrt{EGJI_x}$$ L_u : 22.294 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$S_{fy} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_c - I_{xy} y_c}$$ S_{fy} : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

368

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y.	I_y :	12.40	cm4
I_{xy}: Producto de inercia.	I_{xy} :	0.00	cm4
x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	x_c :	20.00	mm
y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión.	y_c :	34.00	mm
E: Módulo de Young.	**E** :	203000.00	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	78076.92	MPa
J: Momento de inercia a torsión uniforme.	**J** :	31.03	cm4
$M_n = S_{ey}F_y$	M_n :	2.06	kN·m

Donde:

$$S_{ey} = \frac{I_{ex}I_{ey}-I_{exy}^2}{I_{ex}x-I_{exy}y}$$

S_{ey} : 5.96 cm^3

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.	I_{ex} :	36.14	cm4
I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.	I_{ey} :	12.12	cm4
I_{exy}: Producto eficaz de inercia.	I_{exy} :	0.00	cm4
x: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**x** :	20.33	mm
y: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**y** :	34.00	mm
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00	MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films — Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.024** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.26 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 11.01 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 11.59 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 11.59 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 0.56 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.04 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 26.74 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 28.15 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 28.15 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 1.36 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

371

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.068** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f : 0.05 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 2.96 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{bx}|}{|f_{bx}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.27

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : -40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 5.97 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : 0.05 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 16.35 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.450** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f : 0.78 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 1.95 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{by}|}{|f_{by}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.89

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : -20.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : 34.00 mm

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{fy}$$

f_{by} : 128.68 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.78 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{ey} : 12.12 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 16.35 MPa

373

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fx}}{M_{cx}R}\right)^2 + \left(\frac{V_{fy}}{V_{cy}}\right)^2$$ $\quad \eta$: *0.005*

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. $\quad$ **R** : *0.27*

$\mathbf{M_{fx}}$: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{M_{fx}}$: *0.05* kN·m

$\mathbf{M_{cx}}$: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X. $\quad \mathbf{M_{cx}}$: *2.96* kN·m

$\mathbf{V_{fy}}$: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{V_{fy}}$: *0.04* kN

$\mathbf{V_{cy}}$: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y. $\quad \mathbf{V_{cy}}$: *26.74* kN

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: **0.203** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fy}}{M_{cy}R}\right)^2 + \left(\frac{V_{fx}}{V_{cx}}\right)^2$$ $\quad \eta$: 0.203

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. — **R** : 0.89

$\mathbf{M_{fy}}$: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — $\mathbf{M_{fy}}$: 0.78 kN·m

$\mathbf{M_{cy}}$: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y. — $\mathbf{M_{cy}}$: 1.95 kN·m

$\mathbf{V_{fx}}$: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD. — $\mathbf{V_{fx}}$: 0.26 kN

$\mathbf{V_{cx}}$: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X. — $\mathbf{V_{cx}}$: 11.01 kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

(b) Se debe satisfacer el siguiente criterio si $\frac{P_f}{\varphi_c P_n} \leq 0.15$

$$\eta = \frac{P_f}{\varphi_c P_n} + \frac{M_{fx}}{\varphi_b M_{nx} R_x} + \frac{M_{fy}}{\varphi_b M_{ny} R_y} \leq 1$$

η : **0.043** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

R_x: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje X debido a la torsión, calculado según C3.6. — R_x : 0.75

R_y: Factor de reducción de la resistencia a flexión alrededor del eje Y debido a la torsión, calculado según C3.6. — R_y : 0.87

φ_c: Factor de resistencia para compresión. — φ_c : 0.85

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. — P_f : 0.00 kN

P_n: Resistencia nominal a compresión según la Sección C4. — P_n : 84.37 kN

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. — φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : 0.03 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. — M_{nx} : 3.12 kN·m

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. — φ_{by} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.05 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. — M_{ny} : 2.06 kN·m

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta = \left| \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right| \leq 1$$

η : **0.034** ✓

$$\eta = \left| \frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right| \leq 1$$

η : **0.007** ✓

376

Listados

$$\eta = \left[\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}}\right]^2 + \left[\frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}}\right]^2 \leq 1$$

η : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a = \frac{T_f}{A}$$

f_a : 0.01 MPa

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD.

T_f : 0.00 kN

A: Área de la sección bruta.

A : 4.46 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

x : -19.60 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad.

y : 36.11 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 3.20 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD.

M_{fx} : -0.03 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X.

I_x : 36.14 cm4

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{cy}} M_{ry}$$

f_{by} : 7.87 MPa

Donde:

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD.

M_{ry} : 0.05 kN·m

I_{cy}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.

I_{cy} : 12.12 cm4

f_{Vx}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X.

f_{Vx} : 0.09 MPa

f_{Vy}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y.

f_{Vy} : -0.07 MPa

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión.

f_{Tr} : 1.16 MPa

F_a: Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a = \varphi_t F_y$$

F_a : 0.01 MPa

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción.

φ_t : 0.90

F_y: Límite elástico del acero.

F_y : 345.00 MPa

F_{bx}, F_{by}: Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} = F_{by} = \varphi_b F_y$$

F_{bx} :	327.75	MPa
F_{by} :	327.75	MPa

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{vx}, F_{vy}: Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{Vx} = F_{Vy} = \varphi_v F_y / \sqrt{3}$$

F_{vx} :	189.23	MPa
F_{vy} :	189.23	MPa

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{Tr}: Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} = \varphi_{Tr} F_y / \sqrt{3}$$

F_{Tr} : 179.27 MPa

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión. φ_{Tr} : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

378

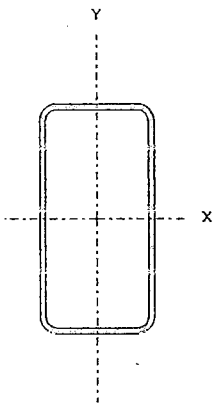
Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Barra N4/N3

Perfil: CC 80x40x2
Material: Acero (ASTM A 572 50 ksi)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	$I_x^{(1)}$ (cm4)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N4	N3	1.600	4.46	36.14	12.40	31.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	-	-
C_b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$w_1/t \leq 200$ — w_1 / t : **14.00** ✓

Donde:

w_1: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). — w_1 : 28.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

$w_2/t \leq 200$ — w_2 / t : **34.00** ✓

Donde:

w_2: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). — w_2 : 68.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \leq 1$$

η_T : **0.010** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·CV.

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 1.45 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$T_c = \varphi_t T_n$ T_c : 138.62 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B: T_n : 154.02 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$T_n = A_g F_y$ T_n : 154.02 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta. A_g : 4.46 cm²

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

380

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_c = \frac{P_f}{P_c} \leq 1$$

η_c : **0.011** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·CV.

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 1.45 kN

P_c: Resistencia de diseño a compresión.

$P_c = \varphi_c P_n$ P_c : 126.41 kN

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. φ_c : 0.85

P_n: Resistencia nominal a compresión. P_n : 148.72 kN

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$P_n = A_e F_n$ P_n : 148.72 kN

Donde:

A_e: Área de la sección eficaz. A_e : 4.31 cm²

Ya que la longitud efectiva de pandeo se ha definido nula:

$F_n = F_y$ F_n : 345.00 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

381

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} = \frac{Tr_f}{Tr_c} \leq 1$$

η_{Tr} < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

Tr_f: Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **Tr_f** : 0.00 kN·m

Tr_c: Resistencia de diseño a torsión.

$Tr_c = \varphi_{Tr} Tr_n$ **Tr_c** : 2.19 kN·m

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05. φ_{Tr} : 0.90

Tr_n: Resistencia nominal a torsión.

$Tr_n = F_n C$ **Tr_n** : 2.44 kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$C = 2A_c t$ **C** : 11.77 cm³

Donde:

A_c: Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección. **A_c** : 29.43 cm²

t: Espesor. **t** : 2.00 mm

$F_n = 0.6F_y$ **F_n** : 207.00 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.294** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 0.87 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. **M_f^+** : 0.87 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Listados

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f^- : 0.01 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \phi_b M_n$ M_c : 2.96 kN·m

Donde:

ϕ_b: Factor de resistencia para flexión. ϕ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 3.12 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 3.12 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 3.12 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fx}} \sqrt{EGJI_y}$$ L_u : 8.960 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$S_{fx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_c - I_{xy} x_c}$$ S_{fx} : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. x_c : 14.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. y_c : 40.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ex} F_y$ M_n : 3.12 kN·m

Donde:

$$S_{ex} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ey} y - I_{exy} x}$$ S_{ex} : 9.04 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. I_{ex} : 36.14 cm4

Listados

I_{cy}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.	I_{cy} :	12.40	cm4
I_{cxy}: Producto eficaz de inercia.	I_{cxy} :	0.00	cm4
x: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**x** :	14.00	mm
y: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**y** :	40.00	mm
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00	MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$ η_B : 0.001 ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. M_f : 0.00 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+0.3·SX+SY.

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f^- : 0.00 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ M_c : 1.95 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 2.06 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 2.06 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 2.06 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fy}} \sqrt{EGJI_x}$$ L_u : 22.294 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. — C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

$$S_{fy} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_c - I_{xy} y_c}$$

S_{fy} : 6.20 cm³

Donde:

- I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4
- I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4
- I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4
- x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — x_c : 20.00 mm
- y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — y_c : 34.00 mm
- E: Módulo de Young. — E : 203000.00 MPa
- G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 78076.92 MPa
- J: Momento de inercia a torsión uniforme. — J : 31.03 cm4

$$M_n = S_{ey} F_y$$

M_n : 2.06 kN·m

Donde:

$$S_{ey} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ex} x - I_{exy} y}$$

S_{ey} : 5.96 cm³

Donde:

- I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. — I_{ex} : 36.14 cm4
- I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.12 cm4
- I_{exy}: Producto eficaz de inercia. — I_{exy} : 0.00 cm4
- x: Distancia a la fibra extrema en flexión. — x : 20.33 mm
- y: Distancia a la fibra extrema en flexión. — y : 34.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

Listados

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$

η_v < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. **V_f** : 0.00 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ **V_c** : 11.01 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. **V_n** : 11.59 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ **V_n** : 11.59 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ **A_w** : 0.56 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. **h** : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ **F_v** : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. **h** : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.00 mm

E: Módulo de Young. **E** : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. **K_v** : 5.34

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.046** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 1.22 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 26.74 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 28.15 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 28.15 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 1.36 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. **h** : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. **h** : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.00 mm

E: Módulo de Young. **E** : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

387

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.012** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+0.3·SX+SY.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. — M_f : 0.04 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. — M_c : 2.96 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{bx}|}{|f_{bx}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 1.00

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — x : -14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — y : -40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 3.95 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : 0.04 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : 0.02 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f : 0.00 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 1.95 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{by}|}{|f_{by}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.79

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -20.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : 34.00 mm

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{fy}$$

f_{by} : 0.17 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.00 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{ey} : 12.12 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : -0.04 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ η : ***0.089*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fx}}{M_{cx}}\right)^2 + \left(\frac{V_{fy}}{V_{cy}}\right)^2$$ η : *0.089*

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : *0.87* kN·m

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X. M_{cx} : *2.96* kN·m

V_{fy}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD. V_{fy} : *1.22* kN

V_{cy}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y. V_{cy} : *26.74* kN

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta <$ **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fy}}{M_{cy}R}\right)^2 + \left(\frac{V_{fx}}{V_{cx}}\right)^2$$ $\quad \eta$: 0.000

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. $\quad$ **R** : 0.65

$\mathbf{M_{fy}}$: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{M_{fy}}$: 0.00 kN·m

$\mathbf{M_{cy}}$: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y. $\quad \mathbf{M_{cy}}$: 1.95 kN·m

$\mathbf{V_{fx}}$: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{V_{fx}}$: 0.00 kN

$\mathbf{V_{cx}}$: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X. $\quad \mathbf{V_{cx}}$: 11.01 kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_f \leq 1$ $\quad \eta_f$: **0.213** ✓

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: **0.204** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.200 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+1.6·Vx.

Donde:

$$\eta_f = \frac{M_{fx}}{\varphi_{bx}M_{nxt}} + \frac{M_{fy}}{\varphi_{by}M_{nyt}} + \frac{T_f}{\varphi_t T_n}$$ $\quad \eta_f$: 0.213

Donde:

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. $\quad \varphi_{bx}$: 0.95

$\mathbf{M_{fx}}$: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad \mathbf{M_{fx}}$: 0.62 kN·m

$M_{nxt} = S_{ftx}F_y$ — M_{nxt} : 3.12 kN·m

Donde:

$S_{ftx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_t - I_{xy} x_t}$ — S_{ftx} : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4

x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X. — x_t : 14.00 mm

y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X. — y_t : 40.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. — φ_{by} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.00 kN·m

$M_{nyt} = S_{fty}F_y$ — M_{nyt} : 2.14 kN·m

Donde:

$S_{fty} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_t - I_{xy} y_t}$ — S_{fty} : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4

x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y. — x_t : 20.00 mm

y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y. — y_t : 34.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

φ_t: Factor de resistencia para tracción. — φ_t : 0.90

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. — T_f : 0.65 kN

T_n: Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2. — T_n : 154.02 kN

$\eta = \frac{M_{fx}}{\varphi_{bx} M_{nx}} + \frac{M_{fy}}{\varphi_{by} M_{ny}} - \frac{T_f}{\varphi_t T_n}$ — η : 0.204

Donde:

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. — φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : 0.62 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. — M_{nx} : 3.12 kN·m

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. φ_{by} : 0.95

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{ry} : 0.00 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. M_{ny} : 2.06 kN·m

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 0.65 kN

T_n: Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2. T_n : 154.02 kN

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

(b) Se debe satisfacer el siguiente criterio si $\frac{P_f}{\varphi_c P_n} \leq 0.15$

$$\eta = \frac{P_f}{\varphi_c P_n} + \frac{M_{fx}}{\varphi_{bx} M_{nx}} + \frac{M_{fy}}{\varphi_{by} M_{ny}} \leq 1$$

η : 0.304 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+1.6·Vx.

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. φ_c : 0.85

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 1.30 kN

P_n: Resistencia nominal a compresión según la Sección C4. P_n : 148.72 kN

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : 0.87 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. M_{nx} : 3.12 kN·m

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. φ_{by} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.00 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. M_{ny} : 2.06 kN·m

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta = \left| \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right| \leq 1$$ η : **0.304** ✓

$$\eta = \left| \frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right| \leq 1$$ η : **0.010** ✓

$$\eta = \left[\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right]^2 + \left[\frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right]^2 \leq 1$$ η : **0.093** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+1.6·Vx.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a compresión, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a = \frac{P_f}{A_e}$$ **f_a** : 3.02 MPa

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. **P_f** : 1.30 kN

A_e: Área de la sección eficaz. **A_e** : 4.31 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : -14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : -40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$ **f_{bx}** : 96.38 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. **M_{fx}** : 0.87 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. **I_x** : 36.14 cm4

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{cy}} M_{fy}$$ **f_{by}** : 0.00 MPa

Donde:

Listados

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.00 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.12 cm4

f_{vx}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. — f_{vx} : 0.00 MPa

f_{vy}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. — f_{vy} : -1.84 MPa

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : 0.00 MPa

F_a: Resistencia a compresión de la sección.

$F_a = \varphi_c F_n$ — F_a : 293.25 MPa

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. — φ_c : 0.85

F_n: Tensión crítica nominal de pandeo, calculada según el Capítulo C4. — F_n : 345.00 MPa

F_{bx}, F_{by}: Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$F_{bx} = F_{by} = \varphi_b F_y$ — F_{bx} : 327.75 MPa; F_{by} : 327.75 MPa

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. — φ_b : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

F_{vx}, F_{vy}: Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$F_{Vx} = F_{Vy} = \varphi_v F_y / \sqrt{3}$ — F_{vx} : 189.23 MPa; F_{vy} : 189.23 MPa

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. — φ_v : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

F_{Tr}: Resistencia a torsión de la sección.

$F_{Tr} = \varphi_{Tr} F_y / \sqrt{3}$ — F_{Tr} : 179.27 MPa

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión. — φ_{Tr} : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

395

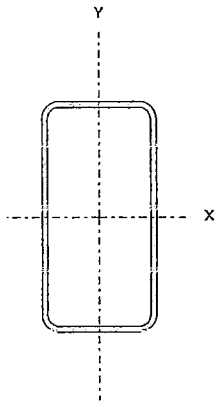
Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Barra N5/N6

Perfil: CC 80x40x2
Material: Acero (ASTM A 572 50 ksi)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	$I_x^{(1)}$ (cm4)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N5	N6	1.600	4.46	36.14	12.40	31.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	-	-
C_b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$w_1/t \leq 200$ — w_1 / t : **14.00** ✓

Donde:

w_1: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). — w_1 : 28.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

$w_2/t \leq 200$ — w_2 / t : **34.00** ✓

Donde:

w_2: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). — w_2 : 68.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

396

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \leq 1$$

η_T : **0.010** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·CV.

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 1.44 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$T_c = \varphi_t T_n$ T_c : 138.62 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B: T_n : 154.02 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$T_n = A_g F_y$ T_n : 154.02 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta. A_g : 4.46 cm²

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

397

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a compresión (C4)

Se debe satisfacer:

$$\eta_C = \frac{P_f}{P_c} \leq 1$$

η_C : **0.011** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·CV.

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 1.44 kN

P_c: Resistencia de diseño a compresión.

$P_c = \varphi_c P_n$ P_c : 126.41 kN

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. φ_c : 0.85

P_n: Resistencia nominal a compresión. P_n : 148.72 kN

C4.1 Resistencia nominal a compresión, considerando el efecto del pandeo por flexión, flexotorsión o torsión.

$P_n = A_e F_n$ P_n : 148.72 kN

Donde:

A_e: Área de la sección eficaz. A_e : 4.31 cm²

Ya que la longitud efectiva de pandeo se ha definido nula:

$F_n = F_y$ F_n : 345.00 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} = \frac{Tr_f}{Tr_c} \leq 1$$

η_{Tr} < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

Tr_f: Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **Tr_f** : 0.00 kN·m

Tr_c: Resistencia de diseño a torsión.

$Tr_c = \varphi_{Tr} Tr_n$ **Tr_c** : 2.19 kN·m

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05. φ_{Tr} : 0.90

Tr_n: Resistencia nominal a torsión.

$Tr_n = F_n C$ **Tr_n** : 2.44 kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$C = 2A_c t$ **C** : 11.77 cm³

Donde:

A_c: Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección. **A_c** : 29.43 cm²

t: Espesor. **t** : 2.00 mm

$F_n = 0.6F_y$ **F_n** : 207.00 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.293** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 0.87 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. **M_f^+** : 0.87 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Listados

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f^- : 0.01 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ M_c : 2.96 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 3.12 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 3.12 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 3.12 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fx}} \sqrt{EGJI_y}$$ L_u : 8.960 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$S_{fx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_c - I_{xy} x_c}$$ S_{fx} : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. x_c : 14.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. y_c : 40.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ex} F_y$ M_n : 3.12 kN·m

Donde:

$$S_{ex} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ey} y - I_{exy} x}$$ S_{ex} : 9.04 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. I_{ex} : 36.14 cm4

I_{cy}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.	I_{cy} :	12.40	cm4
I_{cxy}: Producto eficaz de inercia.	I_{cxy} :	0.00	cm4
x: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**x** :	14.00	mm
y: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**y** :	40.00	mm
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00	MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$ η_B : 0.001 ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. M_f : 0.00 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+0.3·SX+SY.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f^- : 0.00 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión. M_c : 1.95 kN·m

$M_c = \varphi_b M_n$

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 2.06 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 2.06 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 2.06 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fy}} \sqrt{EGJI_x}$$ L_u : 22.294 m

Donde:

Listados

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. **C_b** : *1.0*

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : *345.00* MPa

$$S_{fy} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_c - I_{xy} y_c}$$ **S_{fy}** : *6.20* cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. **I_x** : *36.14* cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. **I_y** : *12.40* cm4

I_{xy}: Producto de inercia. **I_{xy}** : *0.00* cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. **x_c** : *20.00* mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. **y_c** : *34.00* mm

E: Módulo de Young. **E** : *203000.00* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *78076.92* MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. **J** : *31.03* cm4

$M_n = S_{ey} F_y$ **M_n** : *2.06* kN·m

Donde:

$$S_{ey} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ex} x - I_{exy} y}$$ **S_{ey}** : *5.96* cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. **I_{ex}** : *36.14* cm4

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. **I_{ey}** : *12.12* cm4

I_{exy}: Producto eficaz de inercia. **I_{exy}** : *0.00* cm4

x: Distancia a la fibra extrema en flexión. **x** : *20.33* mm

y: Distancia a la fibra extrema en flexión. **y** : *34.00* mm

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : *345.00* MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$

η_v < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 0.00 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 11.01 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 11.59 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 11.59 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 0.56 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films — Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.045** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 1.21 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 26.74 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 28.15 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 28.15 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 1.36 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

404

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.012** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+0.3·SX+SY.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f : 0.04 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 2.96 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{bx}|}{|f_{bx}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 1.00

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : -40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 3.89 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : 0.04 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : -0.02 MPa

405

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f : 0.00 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 1.95 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{by}|}{|f_{by}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.79

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : -20.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : 34.00 mm

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{cy}} M_{fy}$$

f_{by} : 0.17 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.00 kN·m

I_{cy}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{cy} : 12.12 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 0.04 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: ***0.088*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fx}}{M_{cx}}\right)^2 + \left(\frac{V_{fy}}{V_{cy}}\right)^2$$ $\quad \eta$: *0.088*

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad M_{fx}$: *0.87* kN·m

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X. $\quad M_{cx}$: *2.96* kN·m

V_{fy}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad V_{fy}$: *1.21* kN

V_{cy}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y. $\quad V_{cy}$: *26.74* kN

4107

Listados

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\eta <$ **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fy}}{M_{cy}R}\right)^2 + \left(\frac{V_{fx}}{V_{cx}}\right)^2$$ η : 0.000

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. **R** : 0.65

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.00 kN·m

M_{cy}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y. M_{cy} : 1.95 kN·m

V_{fx}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD. V_{fx} : 0.00 kN

V_{cx}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X. V_{cx} : 11.01 kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_f \leq 1$ η_f : **0.212** ✓

$\eta \leq 1$ η : **0.202** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.200 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+1.6·Vx.

Donde:

$$\eta_f = \frac{M_{fx}}{\varphi_{bx}M_{nxt}} + \frac{M_{fy}}{\varphi_{by}M_{nyt}} + \frac{T_f}{\varphi_t T_n}$$ η_f : 0.212

Donde:

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : 0.61 kN·m

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

$M_{nxt} = S_{ftx}F_y$ — M_{nxt} : 3.12 kN·m

Donde:

$$S_{ftx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_t - I_{xy} x_t}$$ — S_{ftx} : 9.04 cm³

Donde:

- I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4
- I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4
- I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4
- x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X. — x_t : 14.00 mm
- y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X. — y_t : 40.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. — φ_{by} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.00 kN·m

$M_{nyt} = S_{fty}F_y$ — M_{nyt} : 2.14 kN·m

Donde:

$$S_{fty} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_t - I_{xy} y_t}$$ — S_{fty} : 6.20 cm³

Donde:

- I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4
- I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4
- I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4
- x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y. — x_t : 20.00 mm
- y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y. — y_t : 34.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

φ_t: Factor de resistencia para tracción. — φ_t : 0.90

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. — T_f : 0.65 kN

T_n: Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2. — T_n : 154.02 kN

$$\eta = \frac{M_{fx}}{\varphi_{bx} M_{nx}} + \frac{M_{fy}}{\varphi_{by} M_{ny}} - \frac{T_f}{\varphi_t T_n}$$ — η : 0.202

Donde:

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. — φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : 0.61 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. — M_{nx} : 3.12 kN·m

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

φ_{bv}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. φ_{bv} : 0.95

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{ry} : 0.00 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. M_{ny} : 2.06 kN·m

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 0.65 kN

T_n: Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2. T_n : 154.02 kN

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

(b) Se debe satisfacer el siguiente criterio si $\frac{P_f}{\varphi_c P_n} \leq 0.15$

$$\eta = \frac{P_f}{\varphi_c P_n} + \frac{M_{fx}}{\varphi_{bx} M_{nx}} + \frac{M_{fy}}{\varphi_{by} M_{ny}} \leq 1$$

η : 0.303 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+1.6·Vx.

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. φ_c : 0.85

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 1.30 kN

P_n: Resistencia nominal a compresión según la Sección C4. P_n : 148.72 kN

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : 0.87 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. M_{nx} : 3.12 kN·m

φ_{bv}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. φ_{bv} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.00 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. M_{ny} : 2.06 kN·m

410

Listados

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta = \left| \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right| \leq 1$$ η : **0.303** ✓

$$\eta = \left| \frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right| \leq 1$$ η : **0.010** ✓

$$\eta = \left[\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right]^2 + \left[\frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right]^2 \leq 1$$ η : **0.092** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+1.6·Vx.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a compresión, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a = \frac{P_f}{A_e}$$ f_a : 3.01 MPa

Donde:

P_f: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD. P_f : 1.30 kN

A_e: Área de la sección eficaz. A_e : 4.31 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : -14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : -40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$ f_{bx} : 95.88 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : 0.87 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{fy}$$ f_{by} : 0.00 MPa

Donde:

Listados

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fy} : 0.00 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.12 cm4

f_{vx}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. — f_{vx} : 0.00 MPa

f_{vy}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. — f_{vy} : -1.83 MPa

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : 0.00 MPa

F_a: Resistencia a compresión de la sección.

$F_a = \varphi_c F_n$ — F_a : 293.25 MPa

Donde:

φ_c: Factor de resistencia para compresión. — φ_c : 0.85

F_n: Tensión crítica nominal de pandeo, calculada según el Capítulo C4. — F_n : 345.00 MPa

F_{bx}, F_{by}: Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$F_{bx} = F_{by} = \varphi_b F_y$ — F_{bx} : 327.75 MPa; F_{by} : 327.75 MPa

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. — φ_b : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

F_{Vx}, F_{Vy}: Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$F_{Vx} = F_{Vy} = \varphi_v F_y / \sqrt{3}$ — F_{Vx} : 189.23 MPa; F_{Vy} : 189.23 MPa

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. — φ_v : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

F_{Tr}: Resistencia a torsión de la sección.

$F_{Tr} = \varphi_{Tr} F_y / \sqrt{3}$ — F_{Tr} : 179.27 MPa

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión. — φ_{Tr} : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

Listados

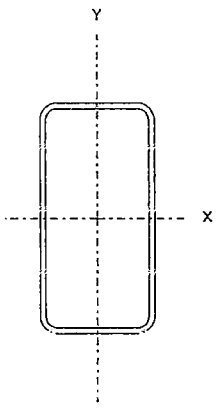
412

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Barra N11/N12

Perfil: CC 80x40x2
Material: Acero (ASTM A 572 50 ksi)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	$I_x^{(1)}$ (cm4)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N11	N12	1.600	4.46	36.14	12.40	31.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_k	1.600	1.600	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	-	-
C_b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_k: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$w_1/t \leq 200$ — w_1 / t : **14.00** ✓

Donde:

w_1: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). — w_1 : 28.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

$w_2/t \leq 200$ — w_2 / t : **34.00** ✓

Donde:

w_2: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). — w_2 : 68.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

413

Listados

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \leq 1$$ η_T : **0.022** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·CV.

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 3.08 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$T_c = \varphi_t T_n$ T_c : 138.62 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B: T_n : 154.02 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$T_n = A_g F_y$ T_n : 154.02 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta. A_g : 4.46 cm²

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

Resistencia a compresión (C4)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

54

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} = \frac{Tr_f}{Tr_c} \leq 1$$

η_{Tr} < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

Tr_f: Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **Tr_f** : 0.00 kN·m

Tr_c: Resistencia de diseño a torsión.

$Tr_c = \varphi_{Tr} Tr_n$ **Tr_c** : 2.19 kN·m

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05. φ_{Tr} : 0.90

Tr_n: Resistencia nominal a torsión.

$Tr_n = F_n C$ **Tr_n** : 2.44 kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$C = 2A_c t$ **C** : 11.77 cm³

Donde:

A_c: Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección. **A_c** : 29.43 cm²

t: Espesor. **t** : 2.00 mm

$F_n = 0.6F_y$ **F_n** : 207.00 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.228** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 0.68 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.600 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. **M_f^+** : 0.01 kN·m

Para flexión negativa:

415

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.600 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_r^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_r^- : 0.68 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \varphi_b M_n$ M_c : 2.96 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 3.12 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 3.12 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 3.12 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fx}} \sqrt{EGJI_y}$$ L_u : 8.960 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$S_{fx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_c - I_{xy} x_c}$$ S_{fx} : 9.04 cm^3

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. x_c : 14.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. y_c : 40.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ex} F_y$ M_n : 3.12 kN·m

Donde:

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

$$S_{ex} = \frac{I_{ex}I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ey}y - I_{exy}x}$$

S_{ex} : 9.04 cm³

Donde:

- I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. — I_{ex} : 36.14 cm4
- I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.40 cm4
- I_{exy}: Producto eficaz de inercia. — I_{exy} : 0.00 cm4
- **x**: Distancia a la fibra extrema en flexión. — **x** : 14.00 mm
- **y**: Distancia a la fibra extrema en flexión. — **y** : 40.00 mm
- F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.001** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. — M_f : 0.00 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+SX+0.3·SY.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. — M_f^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. — M_f^- : 0.00 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c = \varphi_b M_n$$

M_c : 1.95 kN·m

Donde:

- φ_b: Factor de resistencia para flexión. — φ_b : 0.95
- M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. — M_n : 2.06 kN·m

  Donde:

  - M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. — M_n^+ : 2.06 kN·m
  - M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. — M_n^- : 2.06 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$$L_{ub} \leq L_u$$

Donde:

- L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. — L_{ub} : 0.000 m

417

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

$$L_u = \frac{0.36C_b\pi}{F_y S_{fy}}\sqrt{EGJI_x}$$ — L_u : 22.294 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. — C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

$$S_{fy} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_c - I_{xy} y_c}$$ — S_{fy} : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. — I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. — I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — x_c : 20.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. — y_c : 34.00 mm

E: Módulo de Young. — E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. — G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. — J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ey} F_y$ — M_n : 2.06 kN·m

Donde:

$$S_{ey} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ex} x - I_{exy} y}$$ — S_{ey} : 5.96 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. — I_{ex} : 36.14 cm4

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. — I_{ey} : 12.12 cm4

I_{exy}: Producto eficaz de inercia. — I_{exy} : 0.00 cm4

x: Distancia a la fibra extrema en flexión. — x : 20.33 mm

y: Distancia a la fibra extrema en flexión. — y : 34.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. — F_y : 345.00 MPa

418

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$

η_v < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. **V_f** : *0.00* kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ **V_c** : *11.01* kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : *0.95*

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. **V_n** : *11.59* kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ **V_n** : *11.59* kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ **A_w** : *0.56* cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. **h** : *28.00* mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : *2.00* mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ **F_v** : *207.00* MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. **h** : *28.00* mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : *2.00* mm

E: Módulo de Young. **E** : *203000.00* MPa

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : *345.00* MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. **K_v** : *5.34*

419

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$ η_v : **0.041** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 1.10 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 26.74 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 28.15 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 28.15 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 1.36 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

420

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_r}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.017** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

M_r: Resistencia requerida para flexión negativa. M_r : 0.05 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 2.96 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{bx}|}{|f_{bx}|+|f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 1.00

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : -40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 5.43 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : 0.05 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 0.00 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f : 0.00 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 1.95 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{by}|}{|f_{by}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.83

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -20.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : 34.00 mm

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{cy}} M_{fy}$$

f_{by} : 0.22 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.00 kN·m

I_{cy}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{cy} : 12.12 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 0.04 MPa

422

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: **0.052** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.600 m del nudo N11, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fx}}{M_{cx}}\right)^2 + \left(\frac{V_{fy}}{V_{cy}}\right)^2$$ $\quad \eta$: 0.052

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad M_{fx}$: 0.68 kN·m

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X. $\quad M_{cx}$: 2.96 kN·m

V_{fy}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad V_{fy}$: 0.08 kN

V_{cy}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y. $\quad V_{cy}$: 26.74 kN

Listados

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\eta <$ **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta=\left(\frac{M_{fy}}{M_{cy}R}\right)^2+\left(\frac{V_{fx}}{V_{cx}}\right)^2$$ η : 0.000

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. **R** : 0.83

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.00 kN·m

M_{cy}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y. M_{cy} : 1.95 kN·m

V_{fx}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD. V_{fx} : 0.00 kN

V_{cx}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X. V_{cx} : 11.01 kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_f \leq 1$ η_f : **0.236** ✓

$\eta \leq 1$ η : **0.220** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.600 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+1.6·Vx.

Donde:

$$\eta_f = \frac{M_{fx}}{\varphi_{bx}M_{nxt}}+\frac{M_{fy}}{\varphi_{by}M_{nyt}}+\frac{T_f}{\varphi_t T_n}$$ η_f : 0.236

Donde:

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : 0.68 kN·m

Listados

$M_{nxt} = S_{ftx}F_y$ **M_{nxt}** : 3.12 kN·m

Donde:

$$S_{ftx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_t - I_{xy} x_t}$$ **S_{ftx}** : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. **I_x** : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. **I_y** : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. **I_{xy}** : 0.00 cm4

x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X. **x_t** : 14.00 mm

y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X. **y_t** : 40.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. φ_{by} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. **M_{fy}** : 0.00 kN·m

$M_{nyt} = S_{fty}F_y$ **M_{nyt}** : 2.14 kN·m

Donde:

$$S_{fty} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_t - I_{xy} y_t}$$ **S_{fty}** : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. **I_x** : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. **I_y** : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. **I_{xy}** : 0.00 cm4

x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y. **x_t** : 20.00 mm

y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y. **y_t** : 34.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. **T_f** : 1.09 kN

T_n: Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2. **T_n** : 154.02 kN

$$\eta = \frac{M_{fx}}{\varphi_{bx} M_{nx}} + \frac{M_{fy}}{\varphi_{by} M_{ny}} - \frac{T_f}{\varphi_t T_n}$$ η : 0.220

Donde:

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. **M_{fx}** : 0.68 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. **M_{nx}** : 3.12 kN·m

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. φ_{by} : 0.95

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{ry} : 0.00 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. M_{ny} : 2.06 kN·m

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_r : 1.09 kN

T_n: Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2. T_n : 154.02 kN

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta = \left| \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right| \leq 1$$ η : **0.236** ✓

$$\eta = \left| \frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right| \leq 1$$ η : **0.001** ✓

$$\eta = \left[\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right]^2 + \left[\frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right]^2 \leq 1$$ η : **0.056** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.600 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+1.6·Vx.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a = \frac{T_r}{A}$$ f_a : 2.44 MPa

Donde:

T_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_r : 1.09 kN

A: Área de la sección bruta. **A** : 4.46 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

Listados

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : *14.00* mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : *40.00* mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : *74.83* MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : *-0.68* kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : *36.14* cm4

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{cy}} M_{ry}$$

f_{by} : *0.00* MPa

Donde:

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{ry} : *0.00* kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{ey} : *12.12* cm4

f_{vx}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. f_{vx} : *0.00* MPa

f_{vy}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. f_{vy} : *-0.11* MPa

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : *0.00* MPa

F_a: Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a = \varphi_t F_y$$

F_a : *2.44* MPa

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : *0.90*

F_y: Límite elástico del acero. F_y : *345.00* MPa

F_{bx}, F_{by}: Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} = F_{by} = \varphi_b F_y$$

F_{bx} : *327.75* MPa

F_{by} : *327.75* MPa

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : *0.95*

F_y: Límite elástico del acero. F_y : *345.00* MPa

F_{Vx}, F_{Vy}: Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{Vx} = F_{Vy} = \varphi_v F_y / \sqrt{3}$$

F_{Vx} : *189.23* MPa

F_{Vy} : *189.23* MPa

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : *0.95*

F_y: Límite elástico del acero. F_y : *345.00* MPa

F_{Tr}: Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} = \varphi_{Tr} F_y / \sqrt{3}$$

F_{Tr} : *179.27* MPa

Donde:

Listados

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión. φ_{Tr} : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

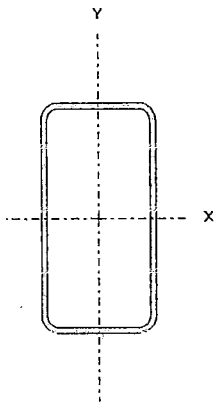
Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Barra N13/N14

Perfil: CC 80x40x2
Material: Acero (ASTM A 572 50 ksi)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	$I_x^{(1)}$ (cm4)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N13	N14	1.600	4.46	36.14	12.40	31.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.600	1.600	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	-	-
C_b	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Factor de modificación para el momento crítico

Limitaciones geométricas (B1)

Se debe satisfacer:

$w_1/t \leq 200$ — w_1 / t : **14.00** ✓

Donde:

w_1: Longitud del tramo recto del elemento horizontal (paralelo al eje X). — w_1 : 28.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

$w_2/t \leq 200$ — w_2 / t : **34.00** ✓

Donde:

w_2: Longitud del tramo recto del elemento vertical (paralelo al eje Y). — w_2 : 68.00 mm

t: Espesor. — t : 2.00 mm

429

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a tracción (Apéndices A & B, C2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T = \frac{T_f}{T_c} \leq 1$$

η_T : **0.021** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·CV.

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 2.95 kN

T_c: Resistencia de diseño a tracción.

$T_c = \varphi_t T_n$ T_c : 138.62 kN

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_n: La resistencia nominal a tracción es igual al valor calculado según la Sección C2.1 del Apéndice B: T_n : 154.02 kN

C2.1 Plastificación de la sección bruta.

$T_n = A_g F_y$ T_n : 154.02 kN

Donde:

A_g: Área de la sección bruta. A_g : 4.46 cm²

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

Resistencia a compresión (C4)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Listados

Resistencia a torsión (Comprobación adicional)

Se debe satisfacer:

$$\eta_{Tr} = \frac{Tr_f}{Tr_c} \leq 1$$

η_{Tr} < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

Tr_f: Resistencia requerida a torsión, utilizando las combinaciones de carga LRFD. **Tr_f** : 0.00 kN·m

Tr_c: Resistencia de diseño a torsión.

$$Tr_c = \varphi_{Tr} Tr_n$$ **Tr_c** : 2.19 kN·m

Donde:

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión, tomado de AISC-05. φ_{Tr} : 0.90

Tr_n: Resistencia nominal a torsión.

$$Tr_n = F_n C$$ **Tr_n** : 2.44 kN·m

Donde:

C: Módulo resistente a torsión.

$$C = 2A_c t$$ **C** : 11.77 cm³

Donde:

A_c: Área encerrada por la línea media de los elementos que componen la sección. **A_c** : 29.43 cm²

t: Espesor. **t** : 2.00 mm

$$F_n = 0.6F_y$$ **F_n** : 207.00 MPa

Donde:

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje X (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.214** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. **M_f** : 0.63 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.600 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. **M_f^+** : 0.01 kN·m

Para flexión negativa:

431

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.600 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_r^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_r^- : 0.63 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$M_c = \phi_b M_n$ M_c : 2.96 kN·m

Donde:

ϕ_b: Factor de resistencia para flexión. ϕ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 3.12 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 3.12 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 3.12 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$L_{ub} \leq L_u$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fx}} \sqrt{EGJI_y}$$ L_u : 8.960 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$S_{fx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_c - I_{xy} x_c}$$ S_{fx} : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. x_c : 14.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. y_c : 40.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ex} F_y$ M_n : 3.12 kN·m

Donde:

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

$$S_{ex} = \frac{I_{ex}I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ey}y - I_{exy}x}$$

S_{ex} : 9.04 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X.	I_{ex} :	36.14	cm4
I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y.	I_{ey} :	12.40	cm4
I_{exy}: Producto eficaz de inercia.	I_{exy} :	0.00	cm4
x: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**x** :	14.00	mm
y: Distancia a la fibra extrema en flexión.	**y** :	40.00	mm
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00	MPa

Resistencia a flexión alrededor del eje Y (C3.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c} \leq 1$$

η_B : **0.001** ✓

M_f: Resistencia a flexión crítica requerida para las combinaciones de carga LRFD. M_f : 0.00 kN·m

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

M_f^+: Resistencia requerida para flexión positiva. M_f^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+SX+0.3·SY.

M_f^-: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f^- : 0.00 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión.

$$M_c = \varphi_b M_n$$

M_c : 1.95 kN·m

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

M_n: La resistencia a flexión nominal mínima se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1. M_n : 2.06 kN·m

Donde:

M_n^+: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión positiva. M_n^+ : 2.06 kN·m

M_n^-: La resistencia a flexión nominal se calcula como la menor de las calculadas en los apartados aplicables del Capítulo C3.1 para flexión negativa. M_n^- : 2.06 kN·m

C3.1.1 Resistencia nominal de la sección.

La resistencia a flexión nominal se calcula según el Apartado C3.1.1, ya que se cumple la siguiente condición:

$$L_{ub} \leq L_u$$

Donde:

L_{ub}: Separación entre arriostramientos laterales de la barra. L_{ub} : 0.000 m

Listados

$$L_u = \frac{0.36 C_b \pi}{F_y S_{fy}} \sqrt{EGJI_x}$$ L_u : 22.294 m

Donde:

C_b: Coeficiente de momentos, que depende de la ley de momentos flectores. C_b : 1.0

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

$$S_{fy} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_c - I_{xy} y_c}$$ S_{fy} : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. I_y : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. I_{xy} : 0.00 cm4

x_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. x_c : 20.00 mm

y_c: Distancia a la fibra extrema comprimida en flexión. y_c : 34.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. G : 78076.92 MPa

J: Momento de inercia a torsión uniforme. J : 31.03 cm4

$M_n = S_{ey} F_y$ M_n : 2.06 kN·m

Donde:

$$S_{ey} = \frac{I_{ex} I_{ey} - I_{exy}^2}{I_{ex} x - I_{exy} y}$$ S_{ey} : 5.96 cm³

Donde:

I_{ex}: Momento eficaz de inercia respecto al eje X. I_{ex} : 36.14 cm4

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{ey} : 12.12 cm4

I_{exy}: Producto eficaz de inercia. I_{exy} : 0.00 cm4

x: Distancia a la fibra extrema en flexión. x : 20.33 mm

y: Distancia a la fibra extrema en flexión. y : 34.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje X (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$

η_v < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. **V_f** : 0.00 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ **V_c** : 11.01 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. **V_n** : 11.59 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ **V_n** : 11.59 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ **A_w** : 0.56 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. **h** : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ **F_v** : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. **h** : 28.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. **t** : 2.00 mm

E: Módulo de Young. **E** : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. **K_v** : 5.34

435

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a corte en la dirección del eje Y (C3.2)

Se debe satisfacer:

$$\eta_v = \frac{V_f}{V_c} \leq 1$$

η_v : **0.039** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·CM+1.6·Vx.

Donde:

V_f: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD. V_f : 1.04 kN

La resistencia a corte requerida se ha reducido de forma que la fuerza aplicada se distribuye entre todos los elementos, puesto que la sección tiene más de un elemento que resiste cortante.

V_c: Resistencia de diseño a cortante.

$V_c = \varphi_v V_n$ V_c : 26.74 kN

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

V_n: La resistencia nominal a cortante es el menor de los valores calculados según la Sección C3.2.1. V_n : 28.15 kN

C3.2.1 Resistencia a cortante del alma descontando los agujeros.

$V_n = A_w F_v$ V_n : 28.15 kN

Donde:

A_w: Área de los elementos paralelos a la dirección del cortante.

$A_w = ht$ A_w : 1.36 cm²

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

(a) Para $\frac{h}{t} \leq \sqrt{\frac{Ek_v}{F_y}}$

$F_v = 0.6F_y$ F_v : 207.00 MPa

Donde:

h: Altura del tramo recto del alma. h : 68.00 mm

t: Espesor de los elementos paralelos a la dirección del cortante. t : 2.00 mm

E: Módulo de Young. E : 203000.00 MPa

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

1.Para almas sin rigidizadores transversales:

K_v: Coeficiente de abolladura por cortante. K_v : 5.34

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : ***0.009*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-0.3·SX-SY.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. — M_f : *0.03* kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. — M_c : *2.96* kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{bx}|}{|f_{bx}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : *1.00*

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — **x** : *-14.00* mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. — **y** : *-40.00* mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : *3.05* MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. — M_{fx} : *0.03* kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. — I_x : *36.14* cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. — f_{Tr} : *0.00* MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión (C3.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta_B = \frac{M_f}{M_c R} \leq 1$$

η_B : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

M_f: Resistencia requerida para flexión negativa. M_f : 0.00 kN·m

M_c: Resistencia de diseño a flexión, según C3.1. M_c : 1.95 kN·m

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión.

$$R = \frac{|f_{by}|}{|f_{by}| + |f_{Tr}|} \leq 1$$

R : 0.83

Donde:

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. x : -20.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. y : 34.00 mm

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{fy}$$

f_{by} : 0.20 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.00 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{ey} : 12.12 cm4

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 0.04 MPa

438

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: ***0.046*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.600 m del nudo N13, para la combinación de acciones 0.9·PP+0.9·CM+1.6·Vx.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta = \left(\frac{M_{fx}}{M_{cx}}\right)^2 + \left(\frac{V_{fy}}{V_{cy}}\right)^2$$ $\quad \eta$: *0.046*

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad M_{fx}$: *0.63* kN·m

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje X. $\quad M_{cx}$: *2.96* kN·m

V_{fy}: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad V_{fy}$: *0.06* kN

V_{cy}: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje Y. $\quad V_{cy}$: *26.74* kN

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X (C3.3)

Se debe satisfacer:

$\eta \leq 1$ $\quad \eta <$ **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV-SX-0.3·SY.

Donde:

(a) Para vigas sin rigidizadores transversales.

$$\eta=\left(\frac{M_{fy}}{M_{cy}R}\right)^2+\left(\frac{V_{fx}}{V_{cx}}\right)^2$$ $\quad \eta$: 0.000

Donde:

R: Factor de reducción de resistencia debido a la torsión, calculado según C3.6. $\quad$ **R** : 0.83

$\mathbf{M_{fy}}$: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. $\quad$ $\mathbf{M_{fy}}$: 0.00 kN·m

$\mathbf{M_{cy}}$: Resistencia de diseño a flexión alrededor del eje Y. $\quad$ $\mathbf{M_{cy}}$: 1.95 kN·m

$\mathbf{V_{fx}}$: Resistencia a cortante requerida en la dirección del eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad$ $\mathbf{V_{fx}}$: 0.00 kN

$\mathbf{V_{cx}}$: Resistencia de diseño a cortante en la dirección del eje X. $\quad$ $\mathbf{V_{cx}}$: 11.01 kN

Resistencia a flexión combinada con tracción (C5.1.2)

Se debe satisfacer:

$\eta_f \leq 1$ $\quad \eta_f$: **0.221** ✓

$\eta \leq 1$ $\quad \eta$: **0.206** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.600 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+1.6·Vx.

Donde:

$$\eta_f=\frac{M_{fx}}{\varphi_{bx}M_{nxt}}+\frac{M_{fy}}{\varphi_{by}M_{nyt}}+\frac{T_f}{\varphi_t T_n}$$ $\quad \eta_f$: 0.221

Donde:

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. $\quad$ φ_{bx} : 0.95

$\mathbf{M_{fx}}$: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. $\quad$ $\mathbf{M_{fx}}$: 0.63 kN·m

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

$M_{nxt} = S_{ftx}F_y$ $\quad$ **M_{nxt}** : 3.12 kN·m

Donde:

$$S_{ftx} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_y y_t - I_{xy} x_t}$$ **S_{ftx}** : 9.04 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. **I_x** : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. **I_y** : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. **I_{xy}** : 0.00 cm4

x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X. **x_t** : 14.00 mm

y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje X. **y_t** : 40.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

φ_{by}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. φ_{by} : 0.95

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. **M_{fy}** : 0.00 kN·m

$M_{nyt} = S_{fty}F_y$ **M_{nyt}** : 2.14 kN·m

Donde:

$$S_{fty} = \frac{I_x I_y - I_{xy}^2}{I_x x_t - I_{xy} y_t}$$ **S_{fty}** : 6.20 cm³

Donde:

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. **I_x** : 36.14 cm4

I_y: Momento de inercia respecto al eje Y. **I_y** : 12.40 cm4

I_{xy}: Producto de inercia. **I_{xy}** : 0.00 cm4

x_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y. **x_t** : 20.00 mm

y_t: Distancia a la fibra extrema traccionada en flexión alrededor del eje Y. **y_t** : 34.00 mm

F_y: Límite elástico del acero. **F_y** : 345.00 MPa

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. **T_f** : 1.04 kN

T_n: Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2. **T_n** : 154.02 kN

$$\eta = \frac{M_{fx}}{\varphi_{bx} M_{nx}} + \frac{M_{fy}}{\varphi_{by} M_{ny}} - \frac{T_f}{\varphi_t T_n}$$ η : 0.206

Donde:

φ_{bx}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje X. φ_{bx} : 0.95

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. **M_{fx}** : 0.63 kN·m

M_{nx}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje X según la Sección C3.1. **M_{nx}** : 3.12 kN·m

φ_{bv}: Factor de resistencia para flexión alrededor del eje Y. φ_{bv} : 0.95

M_{ry}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{ry} : 0.00 kN·m

M_{ny}: Resistencia nominal a flexión alrededor del eje Y según la Sección C3.1. M_{ny} : 2.06 kN·m

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

T_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_r : 1.04 kN

T_n: Resistencia nominal a tracción, según la Sección C2. T_n : 154.02 kN

Resistencia a flexión combinada con compresión (C5.2.2)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises (Comprobación adicional)

Ya que la norma no proporciona una comprobación general para secciones sometidas a torsión combinada con otros esfuerzos, se considera que este elemento debe cumplir, además, el siguiente criterio de rotura de Von Mises:

$$\eta = \left| \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right| \leq 1$$ η : **0.221** ✓

$$\eta = \left| \frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right| \leq 1$$ η < **0.001** ✓

$$\eta = \left[\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \right]^2 + \left[\frac{f_{Vx}}{F_{Vx}} + \frac{f_{Vy}}{F_{Vy}} + \frac{f_{Tr}}{F_{Tr}} \right]^2 \leq 1$$ η : **0.049** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.600 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.2·PP+1.2·CM+CV+1.6·Vx.

Donde:

f_a: Tensión normal debida a tracción, calculada utilizando el área de la sección bruta.

$$f_a = \frac{T_f}{A}$$ f_a : 2.34 MPa

Donde:

T_f: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD. T_f : 1.04 kN

A: Área de la sección bruta. **A** : 4.46 cm²

Las tensiones utilizadas en esta comprobación se han calculado en el siguiente punto, en el cual se produce la combinación pésima de tensiones normales y tangenciales.

x: Coordenada X del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **x** : 14.00 mm

y: Coordenada Y del punto de cálculo respecto al centro de gravedad. **y** : 40.00 mm

f_{bx}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje X.

$$f_{bx} = \frac{-y}{I_x} M_{fx}$$

f_{bx} : 70.03 MPa

Donde:

M_{fx}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje X para las combinaciones de carga LRFD. M_{fx} : -0.63 kN·m

I_x: Momento de inercia respecto al eje X. I_x : 36.14 cm4

f_{by}: Tensión normal debida a la flexión alrededor del eje Y, calculada utilizando la sección eficaz.

$$f_{by} = \frac{-x}{I_{ey}} M_{fy}$$

f_{by} : 0.00 MPa

Donde:

M_{fy}: Resistencia requerida a flexión respecto al eje Y para las combinaciones de carga LRFD. M_{fy} : 0.00 kN·m

I_{ey}: Momento eficaz de inercia respecto al eje Y. I_{ey} : 12.12 cm4

f_{vx}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje X. f_{vx} : 0.01 MPa

f_{vy}: Tensión tangencial debida al esfuerzo cortante en la dirección del eje Y. f_{vy} : -0.09 MPa

f_{Tr}: Tensión tangencial debida a la torsión. f_{Tr} : 0.00 MPa

F_a: Resistencia a tracción de la sección.

$$F_a = \varphi_t F_y$$

F_a : 2.34 MPa

Donde:

φ_t: Factor de resistencia para tracción. φ_t : 0.90

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{bx}, F_{by}: Resistencia de la sección a flexión alrededor de los ejes X y Y, respectivamente.

$$F_{bx} = F_{by} = \varphi_b F_y$$

F_{bx} : 327.75 MPa

F_{by} : 327.75 MPa

Donde:

φ_b: Factor de resistencia para flexión. φ_b : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{Vx}, F_{Vy}: Resistencia de la sección a cortante en las direcciones X y Y, respectivamente.

$$F_{Vx} = F_{Vy} = \varphi_v F_y / \sqrt{3}$$

F_{Vx} : 189.23 MPa

F_{Vy} : 189.23 MPa

Donde:

φ_v: Factor de resistencia para cortante. φ_v : 0.95

F_y: Límite elástico del acero. F_y : 345.00 MPa

F_{Tr}: Resistencia a torsión de la sección.

$$F_{Tr} = \varphi_{Tr} F_y / \sqrt{3}$$

F_{Tr} : 179.27 MPa

Donde:

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

φ_{Tr}: Factor de resistencia para torsión.	φ_{Tr} :	0.90	
F_y: Límite elástico del acero.	F_y :	345.00	MPa

Listados

Muros externos cubierta congo films

Fecha: 05/06/17

2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (AISI S100-07 (2007))															Estado
	w / t	T	P	Tr	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xTr	M_yTr	M_xV_y	M_yV_x	MT	MP	TPTrMV	
N1/N2	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	x: 1.6 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	η = 0.3	x: 0 m η = 14.5	x: 1.6 m η = 1.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 14.7	x: 1.6 m η = 1.3	x: 0 m η = 2.2	x: 1.6 m η < 0.1	x: 1.2 m η = 11.6	x: 0 m η = 16.0	x: 0 m η = 15.4	CUMPLE η = 16.0
N3/N14	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η < 0.1	N.P.[1]	η = 10.0	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.9	η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 7.7	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.5	N.P.[2]	N.P.[3]	x: 0 m η = 10.5	CUMPLE η = 10.5
N14/N2	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η = 0.1	N.P.[1]	η = 11.0	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 2.98 m η = 7.1	x: 0 m η = 7.1	x: 2.98 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.5	N.P.[2]	N.P.[3]	x: 2.98 m η = 11.5	CUMPLE η = 11.5
N4/N3	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	x: 1.6 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.4	x: 1.6 m η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.6	x: 1.6 m η = 1.2	x: 1.6 m η = 0.1	x: 0 m η = 8.9	η < 0.1	x: 1.2 m η = 21.3	x: 0 m η = 30.4	x: 0 m η = 30.4	CUMPLE η = 30.4
N5/N11	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	η = 10.1	x: 0 m η = 2.0	x: 3.115 m η = 42.8	η = 2.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 7.7	x: 3.115 m η = 48.7	x: 0 m η = 0.6	x: 3.115 m η = 23.7	N.P.[2]	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 6.7	CUMPLE η = 48.7
N11/N4	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	η = 10.1	x: 3.115 m η = 2.0	x: 3.115 m η = 42.8	η = 2.4	x: 3.115 m η = 0.2	x: 3.115 m η = 7.7	x: 1.6 m η = 48.7	x: 3.115 m η = 0.6	x: 3.115 m η = 23.7	N.P.[2]	x: 0 m η = 6.5	x: 3.115 m η = 5.2	CUMPLE η = 48.7
N5/N6	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	x: 1.6 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.3	x: 1.6 m η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.5	x: 1.6 m η = 1.2	x: 1.6 m η = 0.1	x: 0 m η = 8.8	η < 0.1	x: 1.2 m η = 21.2	x: 0 m η = 30.3	x: 0 m η = 30.3	CUMPLE η = 30.3
N7/N10	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η = 0.1	N.P.[1]	η = 10.9	x: 2.956 m η = 1.4	x: 2.956 m η = 0.8	η < 0.1	x: 2.956 m η = 0.1	x: 0 m η = 7.0	x: 2.956 m η = 7.0	x: 0 m η = 0.5	x: 2.956 m η = 0.5	N.P.[2]	N.P.[3]	x: 0 m η = 11.3	CUMPLE η = 11.3
N10/N6	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η < 0.1	η < 0.1	η = 9.9	x: 2.956 m η = 1.9	x: 2.956 m η = 0.9	η = 0.1	x: 2.956 m η = 0.1	x: 2.956 m η = 7.5	x: 2.956 m η = 6.6	x: 2.956 m η = 0.6	x: 2.956 m η = 0.4	N.P.[2]	x: 0 m η = 0.8	x: 2.956 m η = 10.3	CUMPLE η = 10.3
N8/N7	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	x: 1.6 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	η = 0.3	x: 0 m η = 14.4	x: 1.6 m η = 1.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 14.5	x: 1.6 m η = 1.3	x: 0 m η = 2.2	x: 1.6 m η < 0.1	x: 1.2 m η = 11.5	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 15.3	CUMPLE η = 15.8
N9/N8	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	η = 8.8	x: 0 m η = 1.8	x: 2.956 m η = 40.0	η = 2.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 6.8	x: 2.956 m η = 45.0	x: 0 m η = 0.5	x: 2.956 m η = 20.3	N.P.[2]	x: 2.956 m η = 4.1	x: 0 m η = 3.4	CUMPLE η = 45.0
N9/N5	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	η = 8.8	x: 2.956 m η = 1.8	x: 2.956 m η = 39.9	η = 2.4	x: 2.956 m η = 0.1	x: 2.956 m η = 6.8	x: 2.956 m η = 45.0	x: 2.956 m η = 0.5	x: 2.956 m η = 20.3	N.P.[2]	x: 2.956 m η = 4.3	x: 2.956 m η = 3.4	CUMPLE η = 45.0
N4/N13	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	η = 9.0	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 40.3	η = 2.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 45.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 20.8	N.P.[2]	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 3.4	CUMPLE η = 45.5
N13/N1	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	η = 9.0	x: 2.98 m η = 1.8	x: 0 m η = 40.4	η = 2.4	x: 2.98 m η = 0.1	x: 2.98 m η = 6.9	x: 0 m η = 45.6	x: 2.98 m η = 0.5	x: 0 m η = 20.8	N.P.[2]	x: 0 m η = 4.1	x: 2.98 m η = 3.4	CUMPLE η = 45.6
N6/N12	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η < 0.1	N.P.[1]	η = 11.3	x: 0 m η = 2.0	x: 3.115 m η = 1.0	η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 8.5	x: 3.115 m η = 7.5	x: 0 m η = 0.7	x: 3.115 m η = 0.6	N.P.[2]	N.P.[3]	x: 0 m η = 11.9	CUMPLE η = 11.9
N12/N3	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	η < 0.1	N.P.[1]	η = 11.3	x: 3.115 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.0	η = 0.1	x: 3.115 m η = 0.2	x: 3.115 m η = 8.5	x: 0 m η = 7.5	x: 3.115 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.6	N.P.[2]	N.P.[3]	x: 3.115 m η = 11.9	CUMPLE η = 11.9
N9/N10	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	x: 1.6 m η = 2.1	N.P.[1]	η < 0.1	x: 0.6 m η = 21.1	x: 1.6 m η = 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 3.8	x: 1.6 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.1	x: 0.6 m η = 4.5	η < 0.1	x: 0.6 m η = 21.9	N.P.[3]	x: 0.6 m η = 21.9	CUMPLE η = 21.9
N11/N12	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	x: 1.6 m η = 2.2	N.P.[1]	η < 0.1	x: 0.6 m η = 22.8	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 4.1	x: 1.6 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0.6 m η = 5.2	η < 0.1	x: 0.6 m η = 23.6	N.P.[3]	x: 0.6 m η = 23.6	CUMPLE η = 23.6
N13/N14	$w/t \le (w/t)_{max}$ Cumple	x: 1.6 m η = 2.1	N.P.[1]	η < 0.1	x: 0.6 m η = 21.4	x: 1.6 m η = 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 3.9	x: 1.6 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.1	x: 0.6 m η = 4.6	η < 0.1	x: 0.6 m η = 22.1	N.P.[3]	x: 0.6 m η = 22.1	CUMPLE η = 22.1

Notación:
w / t: Limitaciones geométricas
T: Resistencia a tracción
P: Resistencia a compresión
Tr: Resistencia a torsión
M_x: Resistencia a flexión alrededor del eje X
M_y: Resistencia a flexión alrededor del eje Y
V_x: Resistencia a corte en la dirección del eje X
V_y: Resistencia a corte en la dirección del eje Y
M_xTr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión
M_yTr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión
M_xV_y: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y
M_yV_x: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X
MT: Resistencia a flexión combinada con tracción
MP: Resistencia a flexión combinada con compresión
TPTrMV: Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[2] No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[3] No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3.3.- Sismo

Norma utilizada: NSR-10

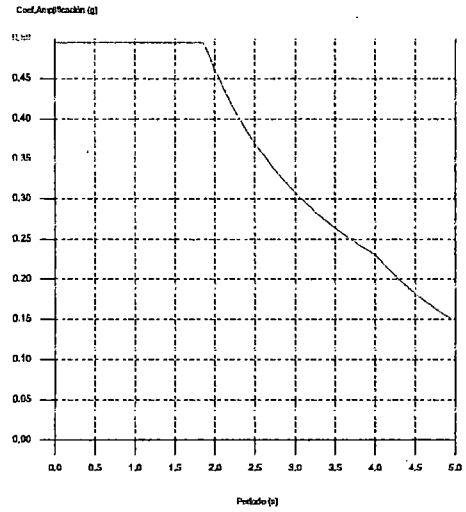
Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010)
Decreto Nº 523 de 16 de diciembre de 2010 (Microzonificación sísmica de Bogotá D.C.)

Método de cálculo: Análisis dinámico espectral (NSR-10, A.3.4.2.2)

Listados

2.3.3.1.- Espectro de cálculo

2.3.3.1.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = 2.5 \cdot A_a \cdot F_a \cdot I \qquad T \le T_C$$

$$S_{ae} = \frac{1.2 \cdot A_v \cdot F_v \cdot I}{T} \qquad T_C \le T \le T_L$$

$$S_{ae} = \frac{1.2 \cdot A_v \cdot F_v \cdot T_L \cdot I}{T^2} \qquad T \ge T_L$$

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.495 g.

NSR 10 (Dº 523, Artículo 4 Fig 3.2)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_a : *0.15* g

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v : *0.20* g

F_a: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos cortos (Dº 523, Tabla 3) — F_a : *1.20*

Microzonificación sísmica (Dº 523, Artículo 4): Lacustre 200

F_v: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos intermedios (Dº 523, Tabla 3) — F_v : *3.50*

Microzonificación sísmica (Dº 523, Artículo 4): Lacustre 200

I: Coeficiente de importancia (NSR-10, A.2.5) — I : *1.10*

Tipo de edificación: II

T_c: Periodo correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendente del mismo (Dº 523, Tabla 3) — T_c : *1.87* s

Microzonificación sísmica (Dº 523, Artículo 4): Lacustre 200

T_l: Periodo correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante (Dº 523, Tabla 3) — T_l : *4.00* s

Microzonificación sísmica (Dº 523, Artículo 4): Lacustre 200

2.3.3.1.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (R) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = \frac{S_{ae}}{R}$$

Coeficiente de capacidad de disipación de energía (NSR-10, A.3.3.3)

R_X: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (X)

$R_X = MIN(R_{XI}, 1.25 R_{YI})$

R_Y: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Y)

$R_Y = MIN(R_{YI}, 1.25 R_{XI})$

R_{XI}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X) — **R_{XI}** : *5.00*

$R_X = \phi_a \cdot \phi_p \cdot \phi_r \cdot R_{0X}$

R_{YI}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y) — **R_{YI}** : *5.00*

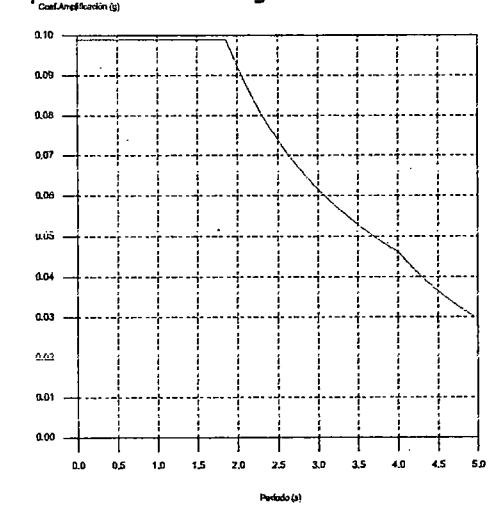
$R_Y = \phi_a \cdot \phi_p \cdot \phi_r \cdot R_{0Y}$

Donde:

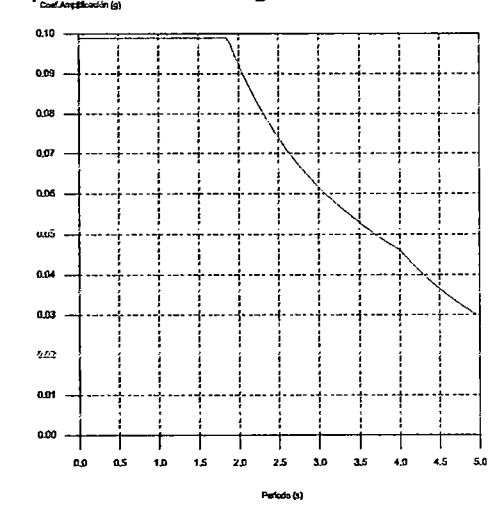
R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)	**R_{0X}** : *5.00*
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)	**R_{0Y}** : *5.00*
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)	**Φ_a** : *1.00*
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)	**Φ_p** : *1.00*
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)	**Φ_{rX}** : *1.00*
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)	**Φ_{rY}** : *1.00*

NSR-10 (A.3.7)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



2.3.3.2.- Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.366	0	1	0 %	37.43 %	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 3.28957 mm	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 3.28957 mm
Modo 2	0.341	0	1	0 %	30.94 %	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 2.85365 mm	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 2.85365 mm
Modo 3	0.336	0	1	0 %	31.63 %	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 2.77982 mm	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 2.77982 mm
Modo 4	0.013	1	0	35.36 %	0 %	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 0.00426 mm	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 0.00426 mm
Modo 5	0.013	1	0	32.32 %	0 %	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 0.00393 mm	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 0.00393 mm
Modo 6	0.013	1	0	32.32 %	0 %	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 0.00398 mm	R = 5 A = 0.971 m/s² D = 0.00398 mm
Total				100 %	100 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

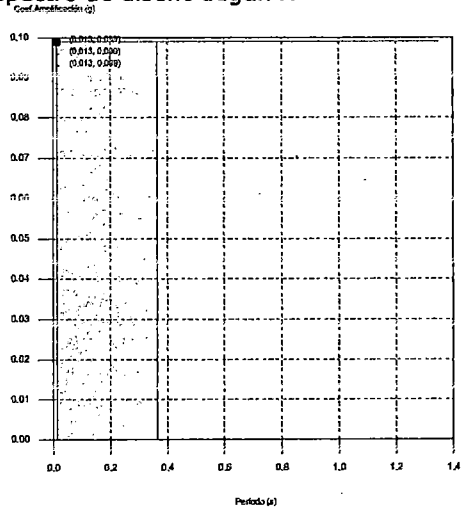
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

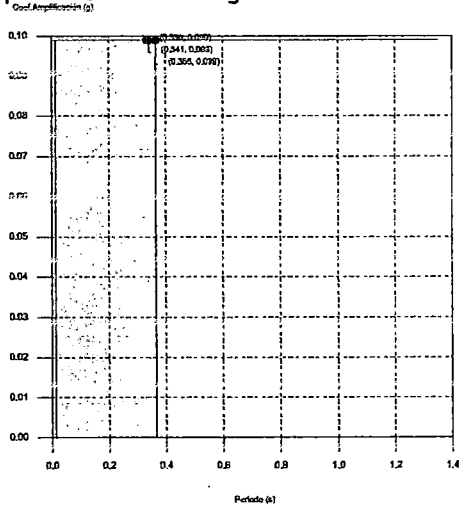
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



Listados

Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 4	0.013	0.099
Modo 5	0.013	0.099
Modo 6	0.013	0.099

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.366	0.099
Modo 2	0.341	0.099
Modo 3	0.336	0.099

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		**Preliminares - Demoliciones - Cubierta y obras conexas**	**32,78 días**	**mar 21/03/17**	**mié 10/05/17**	
2		Cerramiento perimetral cubierta con polisombra negra y estructura en madera para lado cubierta bodega vecino	4,56 días	mar 21/03/17	sáb 25/03/17	
3		Elaboracion de cubierta provisional en plastico industrial con estructura en madera	4,56 días	mar 21/03/17	lun 27/03/17	
4		Desmontar cubierta existente Incluye corte de estructura metalica y desmonte total de cubierta - Primer Tramo	5,44 días	lun 24/04/17	sáb 29/04/17	
5		Desmonte de puerta costado oriente y demolicion de vano puerta nuevo				
6		Desmonte de puerta acceso bodega costado occidente ampliarla a medida de 1,50ml				
7		Viaje escombros a escombrera (Enlonada) y Aseo				
8		Fabricacion y corte de material para instalar cubierta en fabrica	25 días	jue 23/03/17	lun 1/05/17	
9		Instalacion cubierta	11,67 días	jue 20/04/17	dom 7/05/17	
10		Instalacion teja standing seam doble	1,89 días	mié 26/04/17	jue 27/04/17	
11		Instalacion teja standing seam doble	2,78 días	mar 2/05/17	jue 4/05/17	
12		Elaboracion de 3 Parrillas en tubo agua negra 2" con acabado en anticorrosivo y pintura.	6,33 días	sáb 29/04/17	dom 7/05/17	
13		Instalacion de Parrilla	6,33 días	sáb 29/04/17	dom 7/05/17	
14		Instalacion de estructura para muros en Drywall	6,33 días	sáb 29/04/17	dom 7/05/17	
15		Instalacion de estructura para muros superboard e instalacion de placa	3,67 días	mar 2/05/17	vie 5/05/17	
16		Instalacion de estructura para muros superboard e instalacion de placa	3,67 días	mar 2/05/17	vie 5/05/17	
17		**Instalacion placas drywall - masillado - frescaza y pintura**	5,44 días	mié 3/05/17	mié 10/05/17	
18		Instalacion de estructura muros externos y placas de superboard - primer tramo	3,67 días	mar 2/05/17	vie 5/05/17	

13 15 17 19

Proyecto: Cronograma Gantt 2
Fecha: jue 27/04/17

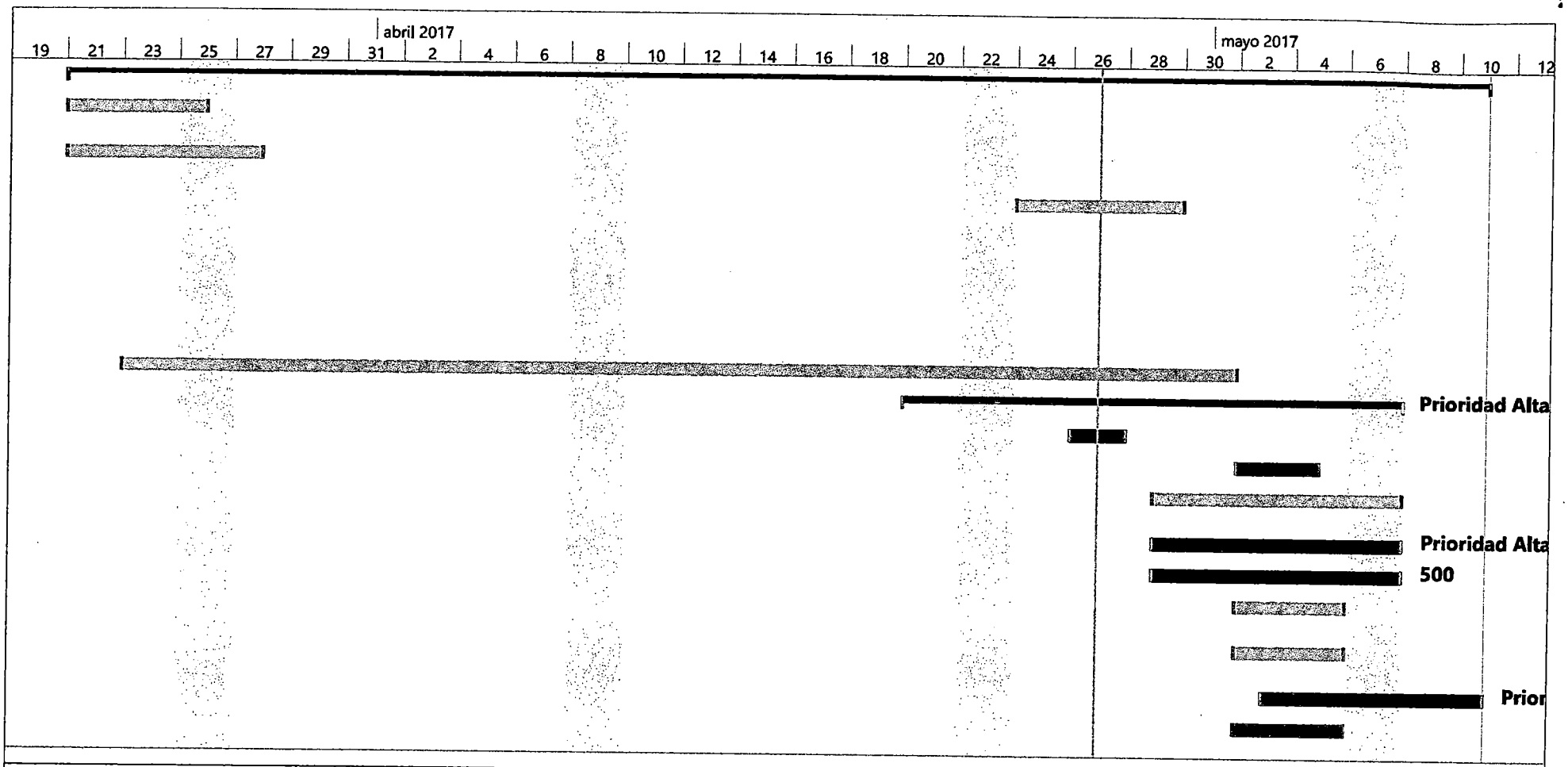
Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas	
División	Tarea manual	Hito externo	
Hito	solo duración	Fecha límite	
Resumen	Informe de resumen manual	Progreso	
Resumen del proyecto	Resumen manual	Progreso manual	
Tarea inactiva	solo el comienzo		
Hito inactivo	solo fin		

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
19		Instalacion de estructura muros externos y placas de superboard - segundo tramo	3,67 días	mar 2/05/17	vie 5/05/17	
20		Marco puertas entamboradas en madera con relleno en icopor al interior incluye chapa de seguridad	1 día	mié 10/05/17	mié 10/05/17	
21		Puerta Doble en Madera entamborada de 1,70ml x 2,10ml	1 día	mié 10/05/17	mié 10/05/17	
22		Puerta Sencilla en Madera entamborada de 1,38ml x 2,10ml	1 día	mié 10/05/17	mié 10/05/17	
23		Puerta Sencilla Corrediza en Madera entamborada de 1,80ml x 4,98ml	1 día	mié 10/05/17	mié 10/05/17	
24		Marco Puerta Metalica Interior acceso Bodega 1,50ml X 2,10ml	1 día	mar 9/05/17	mar 9/05/17	
25		Marco Puerta metalica Exterior costado oriental 1,50ml X 2,10ml	1 día	mar 9/05/17	mar 9/05/17	
26		**Cajas de ventilacion natural elaboradas en lamina galvanizada medidas 60cm x 60cm x 1,20mtr, incluye 2 rejillas en aluminio una exterior y una interior, incluye estructura en perfil en L para sostenerla a la pared nueva de muro en superboard**	**4,56 días**	**mar 2/05/17**	**sáb 6/05/17**	
27		**Obra civil incluye arreglo de filos pañete, estuco y pintura para cubrir vano puerta oriental y filos pañetes, estuco y pintura puerta acceso bodega y puerta nueva oriental.**	**21,44 días**	**dom 9/04/17**	**mié 10/05/17**	
28		**Elaboracion media caña en superboard ml 1,20 ml x 7,38 +07,90**	**3,67 días**	**vie 5/05/17**	**mié 10/05/17**	

13 15 17 19

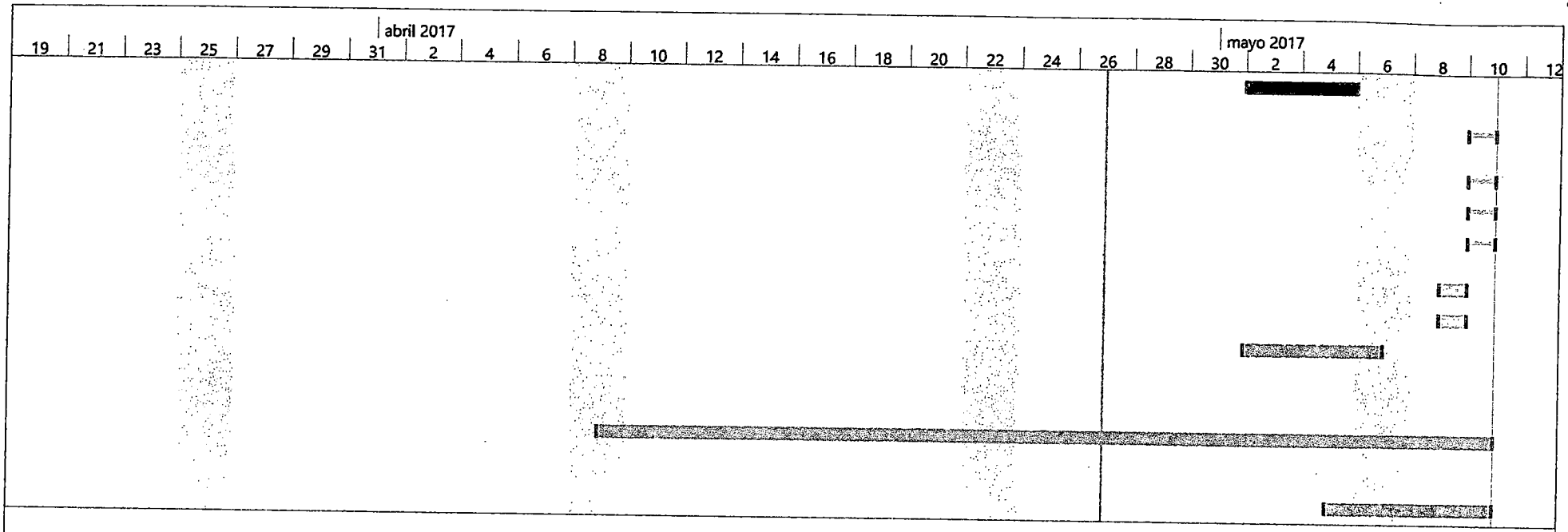
Proyecto: Cronograma Gantt 2
Fecha: jue 27/04/17

Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas
División	Tarea manual	Hito externo
Hito	solo duración	Fecha límite
Resumen	Informe de resumen manual	Progreso
Resumen del proyecto	Resumen manual	Progreso manual
Tarea inactiva	solo el comienzo	
Hito inactivo	solo fin	



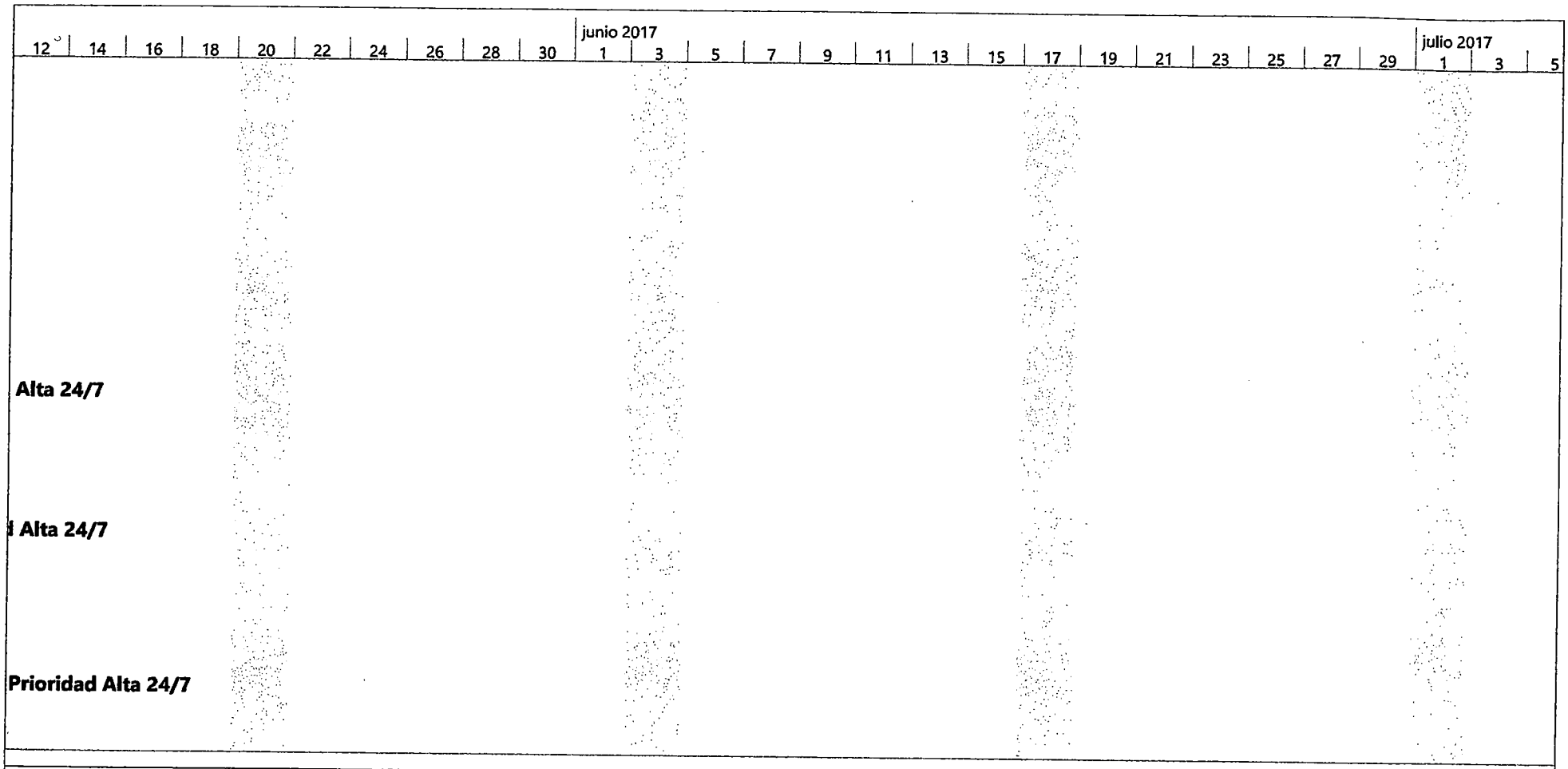
Proyecto: Cronograma Gantt 2
Fecha: jue 27/04/17

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	◇
Hito	◆	solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo	[		
Hito inactivo		solo fin	]		



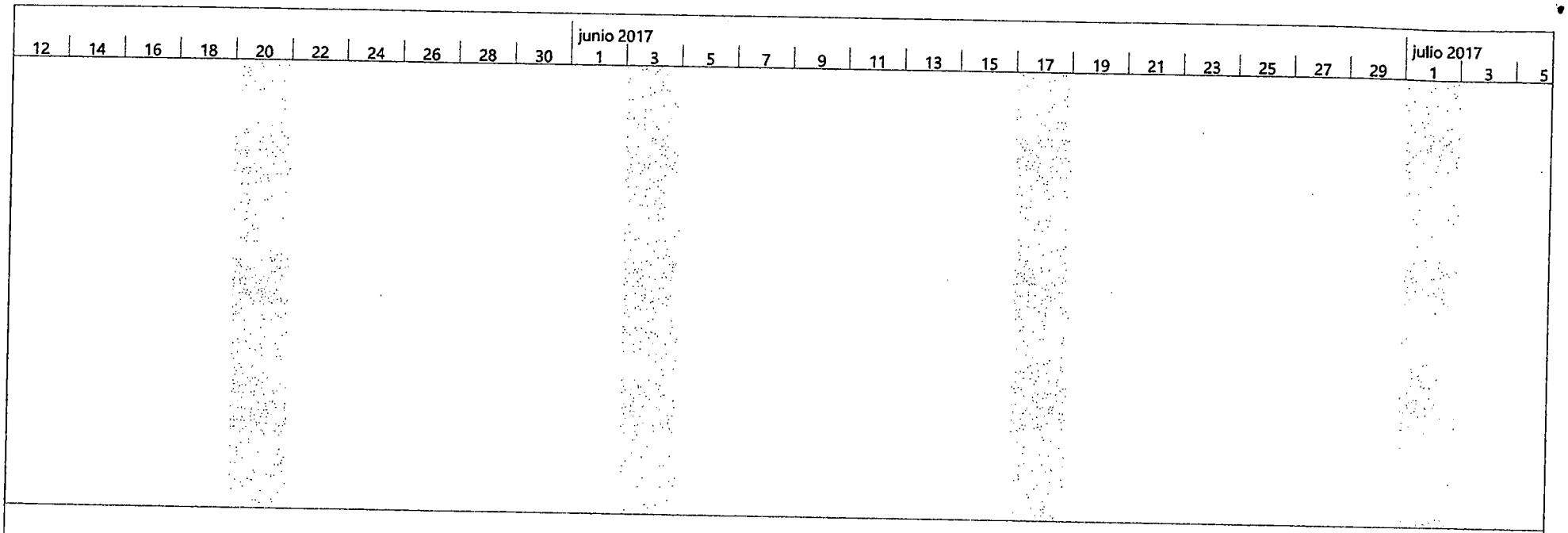
Proyecto: Cronograma Gantt 2
Fecha: jue 27/04/17

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	◇
Hito	◆	solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo	[		
Hito inactivo		solo fin	]		



Proyecto: Cronograma Gantt 2
Fecha: jue 27/04/17

Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas
División	Tarea manual	Hito externo
Hito	solo duración	Fecha límite
Resumen	Informe de resumen manual	Progreso
Resumen del proyecto	Resumen manual	Progreso manual
Tarea inactiva	solo el comienzo	
Hito inactivo	solo fin	



Proyecto: Cronograma Gantt 2
Fecha: jue 27/04/17

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	◇
Hito	◆	solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo	⊏		
Hito inactivo		solo fin	⊐		

Fwd: DISEÑO CONEXIONES CONCRETO

455

Juan Caro <juanpacarov@gmail.com>
Vie 28/04/2017 8:38 AM

Para: Carol Jaime - CONGO FILMS <gerenteadmin@congofilms.tv>; Grupo Proyectar <grupoproyectar@hotmail.com>; gerencia@proyectarquitectura.com.co <gerencia@proyectarquitectura.com.co>; mantenimiento@congofilms.tv <mantenimiento@congofilms.tv>; dir.proyhswingenieros@hotmail.com <dir.proyhswingenieros@hotmail.com>

6 archivos adjuntos (2 MB)

COL A.1 PL BAF.pdf; COL A.1 PL SPP1.pdf; COL A.3 PL BAF.pdf; SOPORTE ALZADO COL C.3.pdf; SOPORTE FRONTAL COL C.3.pdf; FINAL PARRILLAS.pdf;

Mis observaciones con respecto a la ultima versión de los planos es:

1) En la hoja numero 9 se muestran puntos de apoyo que no coinciden con el centroide de la columna. Si este es el caso es imprescindible realizar una verificación estructural de la capacidad de la viga de amarre, esto con el fin de determinar el nivel de afectación por la carga adicional.

2) En los reportes de calculo de los anclajes se parte de la suposición de que hay refuerzo complementario para llevar los esfuerzos de tracción y corte de la corona de la columna, lo que no es cierto. La columna se debe verificar para una condición de cero refuerzo en cortante y tracción que prevengan la extracción.

3) No encontré la especificación de la cuelga para suspender el emparrillado.

Teniendo en cuenta lo anterior, se requiere de manera inmediata la memoria de calculo completa del diseño estructural, para verificar las cargas en los puntos relacionados en las observaciones, sin esta información no se valida los anclajes presentados.

JUAN PABLO CARO
InterVentor TecnicO

---------- Forwarded message ----------
From: **Grupo Proyectar** <grupoproyectar@hotmail.com>
Date: 2017-04-26 11:45 GMT-05:00
Subject: Fwd: DISEÑO CONEXIONES CONCRETO
To: Juan Caro <juanpacarov@gmail.com>

Obtener Outlook para Android

From: direccionproyectos hswingenieros <dir.proyhswingenieros@hotmail.com>
Sent: Wednesday, April 26, 2017 10:24:45 AM
To: grupoproyectar@hotmail.com; ayj50@hotmail.com
Subject: DISEÑO CONEXIONES CONCRETO

146

456

Cordialmente
Ing : Verney A Blandon Torres
Tel: 3144583649

--
JUAN PABLO CARO V.

197

457

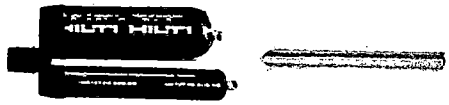
www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL BAF
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

Comentarios del proyectista :

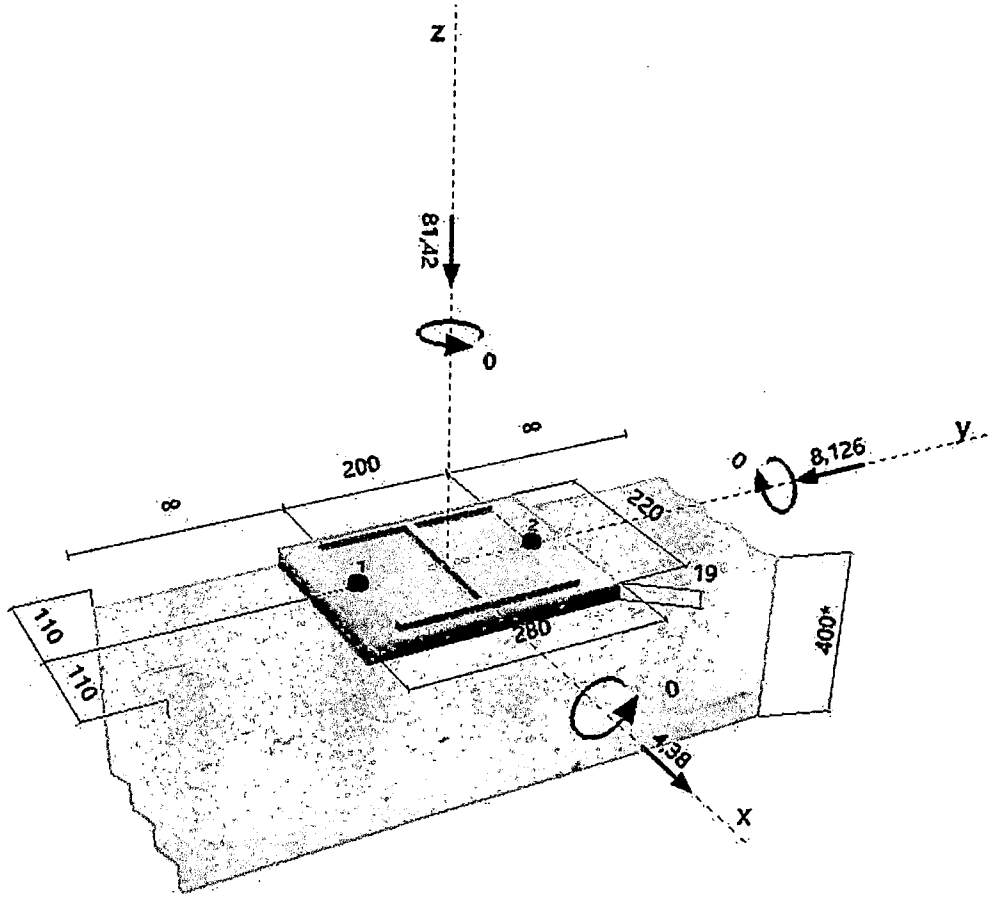
1 Insertar datos



Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4**
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,opti}$ = 89 mm ($h_{ef,limit}$ = 356 mm)
Material:	ASTM A 193 Grade B7
Homologación N°.:	ESR-2322
Establecidos I Válidos:	1/01/2015 I 1/04/2016
Prueba:	método de cálculo ACI 318-08 / Chem
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 19 mm
Placa de anclaje:	l_x x l_y x t = 220 mm x 280 mm x 19 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	IPBi/HEA; (L x W x T x FT) = 190 mm x 200 mm x 10 mm x 10 mm
Material Base:	fisurado hormigón, C25/30, f_c' = 3626 psi; h = 400 mm, Temp. corto/largo: 40/24 °C
Instalación:	taladro hecho con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	Tracción: condición B, Cortante: condición B; no presencia de refuerzo adicional a splitting (fisuración)
	Armadura de borde: < 4 barras

Cargas de sismo (categorías C, D, E o F)no

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



198

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

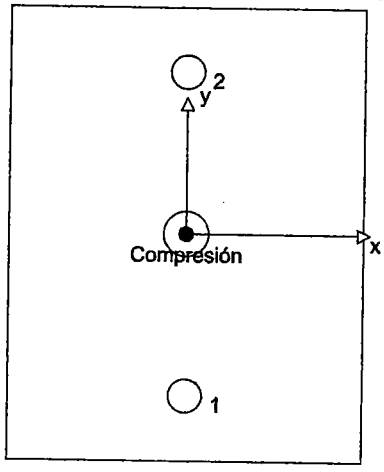
www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	2
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL BAF
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño



Reacciones en el anclaje [kN]
Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Carga a cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	0,000	4,616	2,190	-4,063
2	0,000	4,616	2,190	-4,063

Máxima extensión del hormigón a compresión: 0,04 [‰]
Máxima tensión del hormigón a compresión: 1,32 [N/mm²]
Tracción resultante en (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(0/0): 81,420 [kN]

3 Carga a tracción

	Carga N_{ua} [kN]	Capacidad ϕN_n [kN]	Utilización $\beta_N = N_{ua}/\phi N_n$	Resultado
Fallo por Acero*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por adherencia**	N/A	N/A	N/A	N/A
Resistencia de adherencia sostenida*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rotura por cono de hormigón**	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa: HSW INGENIEROS S.A.S
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
E-mail:

4 Cortante

	Carga V_{ua} [kN]	Capacidad ϕV_n [kN]	Utilización $\beta_V = V_{ua}/\phi V_n$	Resultado
Fallo por Acero*	4,616	72,529	7	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento (adherencia) **	9,231	22,727	41	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección x+**	9,231	22,389	42	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero

$V_{sa} = (n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ Hace referencia a ICC-ES ESR-2322
$\phi\ V_{steel} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

Variables

n	$A_{se,V}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]	$(n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ [kN]
1	216	861,84	111,584

Cálculos

V_{sa} [kN]
111,584

Resultados

V_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	$\phi\ V_{sa}$ [kN]	V_{ua} [kN]
111,584	0,650	72,529	4,616

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	4
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL BAF
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4.2 Fallo por desconchamiento (adherencia)

$V_{cpg} = k_{cp}\left[\left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\, \psi_{ec2,Na}\, \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}\right]$ ACI 318-11 Eq. (D-41)

$\phi\, V_{cpg} \geq V_{ua}$ ACI 318-11 Tabla (D.4.1.1)

A_{Na} Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ ACI 318-11 Eq. (D-20)

$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ ACI 318-11 Eq. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \kappa_{bond} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ ACI 318-11 Eq. (D-22)

Variables

k_{cp}	$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
2	10,41	19	89	110	5,01

$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	κ_{bond}	λ_a
0	0	124	1,00	1,000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
222	141767	197487	0,849

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1,000	1,000	1,000	26,651

Resultados

V_{cpg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cpg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
32,467	0,700	22,727	9,231

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa: HSW INGENIEROS S.A.S
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax:
E-mail:

4.3 Rotura de borde de hormigón en dirección x+

$$V_{cbg} = \left(\frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}}\right) \psi_{ec,V}\, \psi_{ed,V}\, \psi_{c,V}\, \psi_{h,V}\, \psi_{parallel,V}\, V_b$$ ACI 318-08 Eq. (D-22)

$$\phi\, V_{cbg} \geq V_{ua}$$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

A_{Vc} Ver ACI 318-08, Parte D.6.2.1, Fig. RD.6.2.1(b)

$$A_{Vc0} = 4{,}5\, c_{a1}^2$$ ACI 318-08 Eq. (D-23)

$$\psi_{ec,V} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2e'_v}{3c_{a1}}}\right) \leq 1{,}0$$ ACI 318-08 Eq. (D-26)

$$\psi_{ed,V} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a2}}{1{,}5c_{a1}}\right) \leq 1{,}0$$ ACI 318-08 Eq. (D-28)

$$\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1{,}5c_{a1}}{h_a}} \geq 1{,}0$$ ACI 318-08 Eq. (D-29)

$$V_b = \left(7\left(\frac{l_e}{d_a}\right)^{0,2}\sqrt{d_a}\right)\lambda\sqrt{f'_c}\, c_{a1}^{1,5}$$ ACI 318-08 Eq. (D-24)

Variables

c_{a1} [mm]	c_{a2} [mm]	e_{cV} [mm]	$\psi_{c,V}$	h_a [mm]
110	-	0	1,000	400

l_e [mm]	λ	d_a [mm]	f'_c [psi]	$\psi_{parallel,V}$
89	1,000	19	3626	1,000

Cálculos

A_{Vc} [mm²]	A_{Vc0} [mm²]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ed,V}$	$\psi_{h,V}$	V_b [kN]
87450	54450	1,000	1,000	1,000	19,914

Resultados

V_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cbg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
31,984	0,700	22,389	9,231

5 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los aclajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- La condición A se aplica cuando se emplea refuerzo suplementario. El factor Φ se incrementa por ñas resistencias de diseño que no sean del acero, excepto resistencia de Pullout y Pryout. La condición B se aplica cuando no se emplea refuerzo suplementario y para resistencia a Pullout y Pryout. Refer to ACI 318, Part D.4.4(c).
- La resistencia de diseño de los anclajes químicos se ven influenciados por el método de limpieza seguido. Referencias a las INTRUCCIONES DE USO se dan en el informe de evaluación del servicio para la limpieza e instalación de instrucciones.
- La presente versión del software, sobre ACI318-11, no tiene en cuenta las provisiones especiales para aplicaciones a techo.
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con el ACI 318!

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

www.hilti.com

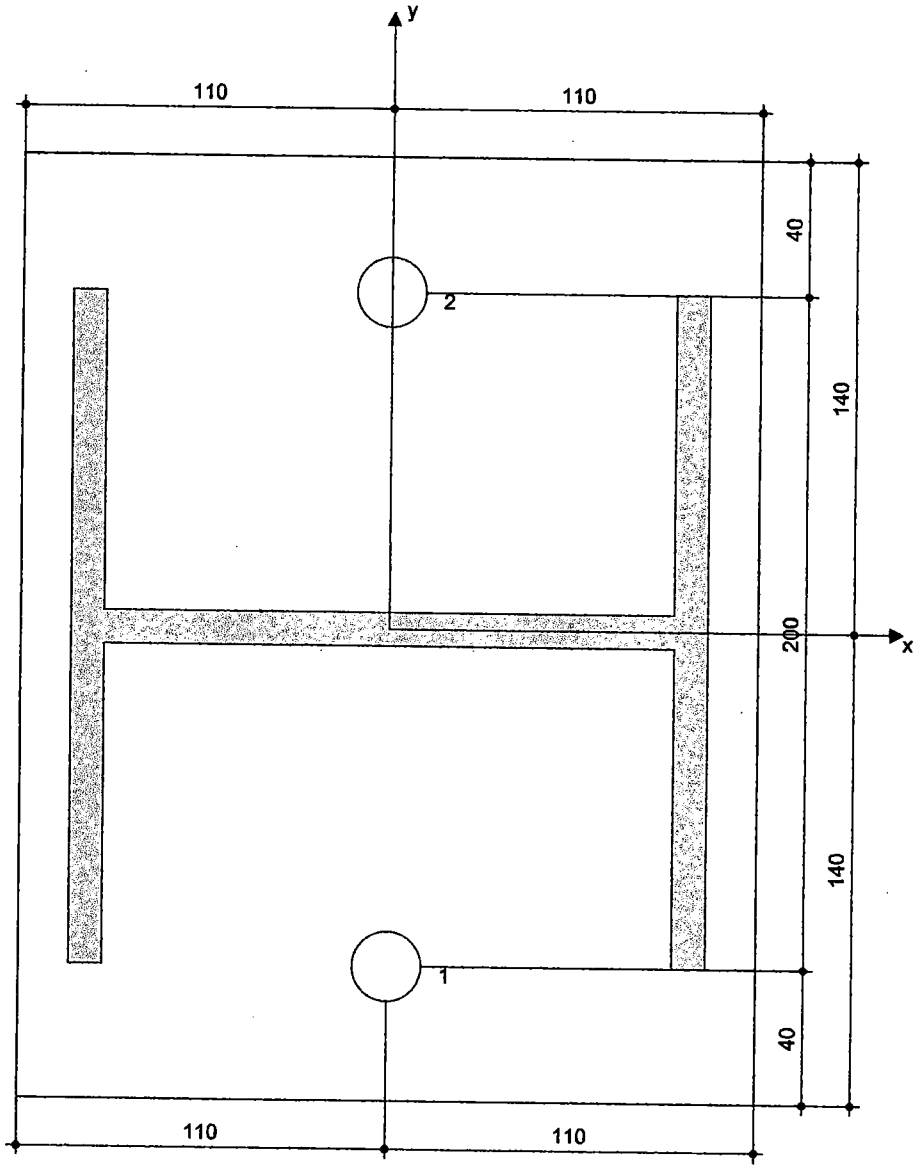
Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	6
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL BAF
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

6 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: -
Perfil: IPBl/HEA; 190 x 200 x 10 x 10 mm
Diámetro de taladro en chapa: d_f = 21 mm
Espesor de placa (introducir): 19 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Limpieza: Exigida limpieza Premium

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4
Par de apriete de instalación: 0,136 kNm
Diámetro de taladro en material base: 22 mm
Profundidad de taladro (min/max): 89 mm
Mínimo espesor del material base: 133 mm



Coordenadas del anclaje mm

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0	-100	110	110	-	-
2	0	100	110	110	-	-

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	7
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL BAF
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

7 Observaciones;comentarios

- Toda la información y todos los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están fundados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a las consignas técnicas de Hilti y en instrucciones de operación, montaje, ensamblaje, etc., que el usuario debe seguir exhaustivamente. Todas las cifras que en ellos constan son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas específicas de utilización antes de la utilización del producto Hilti aplicable. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software reposan básicamente en los datos que usted introduce en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de le exhaustividad y la pertinencia de los datos introducidos por usted mismo. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su aplicación. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguarda de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento, por su parte, de sus obligaciones.

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

464

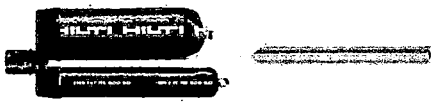
www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1 Placa CA3
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

Comentarios del proyectista :

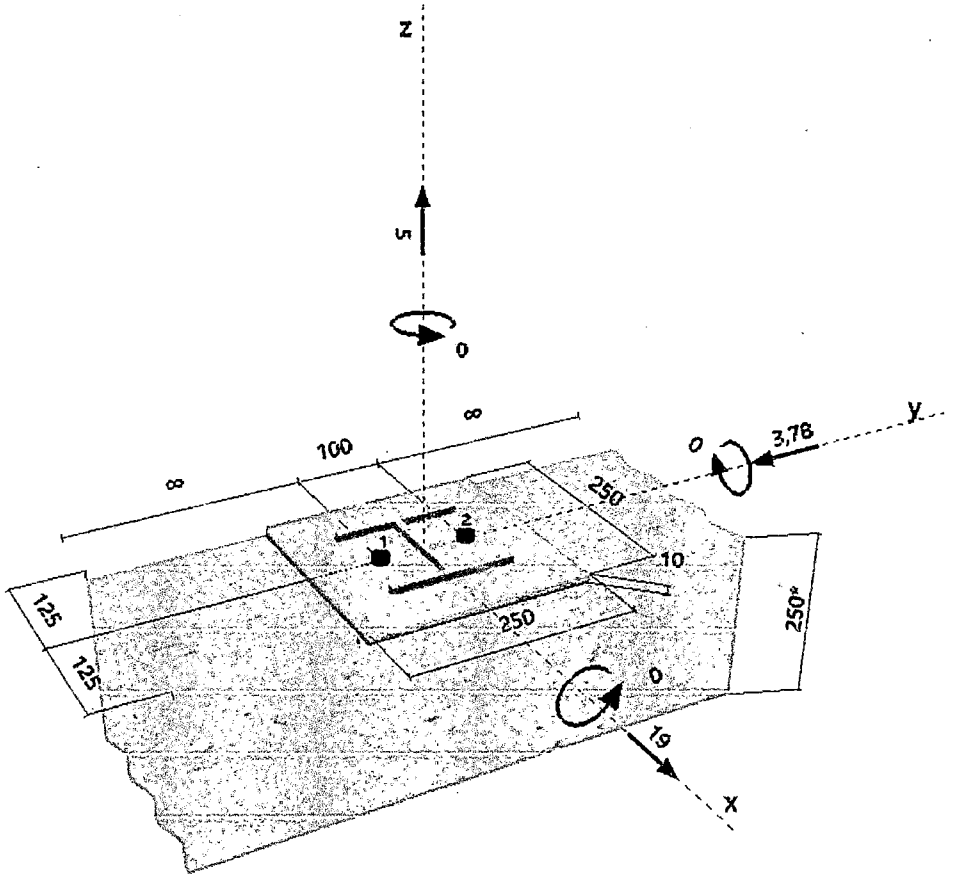
1 Insertar datos



Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4**
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,opti}$ = 110 mm ($h_{ef,limit}$ = 206 mm)
Material:	ASTM A 193 Grade B7
Homologación Nº.:	ESR-2322
Establecidos I Válidos:	1/01/2015 | 1/04/2016
Prueba:	método de cálculo ACI 318-08 / Chem
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 10 mm
Placa de anclaje:	l_x x l_y x t = 250 mm x 250 mm x 10 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	IPBl/HEA; (L x W x T x FT) = 133 mm x 140 mm x 9 mm x 9 mm
Material Base:	fisurado hormigón, C25/30, f_c' = 3626 psi; h = 250 mm, Temp. corto/largo: 40/24 °C
Instalación:	taladro hecho con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	Tracción: condición B, Cortante: condición B; no presencia de refuerzo adicional a splitting (fisuración)
	Armadura de borde: < 4 barras

Cargas de sismo (categorías C, D, E o F)no

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



205

PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

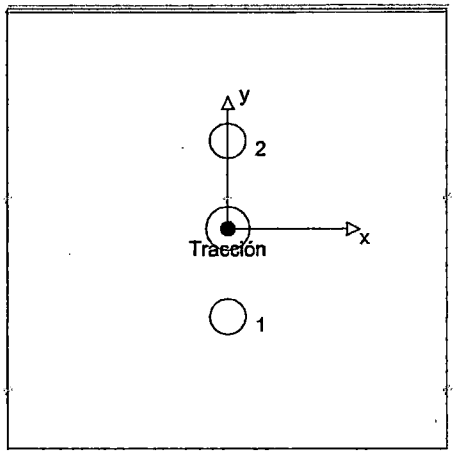
www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	2
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1 Placa CA3
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño



Reacciones en el anclaje [kN]
Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Carga a cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	2,500	9,686	9,500	-1,890
2	2,500	9,686	9,500	-1,890

Máxima extensión del hormigón a compresión: - [‰]
Máxima tensión del hormigón a compresión: - [N/mm²]
Tracción resultante en (x/y)=(0/0): 5,000 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]

3 Carga a tracción

	Carga N_{ua} [kN]	Capacidad ϕN_n [kN]	Utilización $\beta_N = N_{ua}/\phi N_n$	Resultado
Fallo por Acero*	2,500	139,485	2	OK
Fallo por adherencia**	5,000	12,822	39	OK
Resistencia de adherencia sostenida*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rotura por cono de hormigón**	5,000	24,416	21	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Fallo por Acero

N_{sa} = ESR value Hace referencia a ICC-ES ESR-2322
$\phi N_{steel} \geq N_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-1)

Variables

n	$A_{se,N}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]
1	216	861,84

Cálculos

N_{sa} [kN]
185,980

Resultados

N_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	ϕN_{sa} [kN]	N_{ua} [kN]
185,980	0,750	139,485	2,500

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	3
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1 Placa CA3
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

3.2 Fallo por adherencia

$N_{ag} = \left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\ \psi_{ec2,Na}\ \psi_{ed,Na}\ \psi_{cp,Na}\ N_{ba}$ ACI 318-11 Eq. (D-19)

$\phi\ N_{ag} \geq N_{ua}$ ACI 318-11 Tabla D.4.1.1

A_{Na} = Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\ c_{Na})^2$ ACI 318-11 Eq. (D-20)

$c_{Na} = 10\ d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ ACI 318-11 Eq. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1,0$ ACI 318-11 Eq. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0,7 + 0,3 \left(\frac{c_{a,min}}{c_{Na}}\right) \leq 1,0$ ACI 318-11 Eq. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1,0$ ACI 318-11 Eq. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \kappa_{bond} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ ACI 318-11 Eq. (D-22)

Variables

$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
10,41	19	110	125	5,01

$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	κ_{bond}	λ_a
0	0	172	1,00	1,000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
222	136099	197487	0,869

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1,000	1,000	1,000	32,946

Resultados

N_{ag} [kN]	ϕ_{bond}	$\phi\ N_{ag}$ [kN]	N_{ua} [kN]
19,725	0,650	12,822	5,000

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	4
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1 Placa CA3
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

3.3 Rotura por cono de hormigón

$N_{cbg} = \left(\frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}}\right) \psi_{ec,N}\, \psi_{ed,N}\, \psi_{c,N}\, \psi_{cp,N}\, N_b$ ACI 318-08 Eq. (D-5)

$\phi\, N_{cbg} \geq N_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-1)

A_{Nc} Ver ACI 318-08, Parte D.5.2.1, Fig. RD.5.2.1(b)

$A_{Nc0} = 9\, h_{ef}^2$ ACI 318-08 Eq. (D-6)

$\psi_{ec,N} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2\, e'_N}{3\, h_{ef}}}\right) \leq 1,0$ ACI 318-08 Eq. (D-9)

$\psi_{ed,N} = 0,7 + 0,3 \left(\frac{c_{a,min}}{1,5 h_{ef}}\right) \leq 1,0$ ACI 318-08 Eq. (D-11)

$\psi_{cp,N} = \text{MAX}\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{1,5 h_{ef}}{c_{ac}}\right) \leq 1,0$ ACI 318-08 Eq. (D-13)

$N_b = k_c\, \lambda\, \sqrt{f'_c}\, h_{ef}^{1,5}$ ACI 318-08 Eq. (D-7)

Variables

h_{ef} [mm]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\psi_{c,N}$
110	0	0	125	1,000

c_{ac} [mm]	k_c	λ	f'_c [psi]
172	17	1	3626

Cálculos

A_{Nc} [mm²]	A_{Nc0} [mm²]	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{ed,N}$	$\psi_{cp,N}$	N_b [kN]
107425	108702	1,000	1,000	0,927	1,000	40,982

Resultados

N_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, N_{cbg}$ [kN]	N_{ua} [kN]
37,563	0,650	24,416	5,000

200

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	5
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1 Placa CA3
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4 Cortante

	Carga V_{ua} [kN]	Capacidad ϕV_n [kN]	Utilización $\beta_V = V_{ua}/\phi V_n$	Resultado
Fallo por Acero*	9,686	72,529	14	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento (adherencia) **	19,372	27,616	71	OK
~~Rotura de borde de hormigón en dirección x+~~**	~~19,372~~	~~22,316~~	~~87~~	~~OK~~

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero

$V_{sa} = (n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ Hace referencia a ICC-ES ESR-2322
$\phi\ V_{steel} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

Variables

n	$A_{se,V}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]	$(n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ [kN]
1	216	861,84	111,584

Cálculos

V_{sa} [kN]
111,584

~~Resultados~~

V_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	$\phi\ V_{sa}$ [kN]	V_{ua} [kN]
111,584	0,650	72,529	9,686

201

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	6
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1 Placa CA3
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4.2 Fallo por desconchamiento (adherencia)

$V_{cpg} = k_{cp}\left[\left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\, \psi_{ec2,Na}\, \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}\right]$ ACI 318-11 Eq. (D-41)

$\phi\, V_{cpg} \geq V_{ua}$ ACI 318-11 Tabla (D.4.1.1)

A_{Na} Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ ACI 318-11 Eq. (D-20)

~~$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$~~ ~~ACI 318-11 Eq. (D-21)~~

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \kappa_{bond} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ ACI 318-11 Eq. (D-22)

Variables

k_{cp}	$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
2	10,41	19	110	125	5,01

~~$c_{c1,N}$ [mm]~~	~~$c_{c2,N}$ [mm]~~	~~c_{ac} [mm]~~	κ_{bond}	λ_a
0	0	172	1,00	1,000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
222	136099	197487	0,869

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1,000	1,000	1,000	32,946

Resultados

V_{cpg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cpg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
39,451	0,700	27,616	19,372

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	7
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1 Placa CA3
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4.3 Rotura de borde de hormigón en dirección x+

$V_{cbg} = \left(\frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}}\right) \psi_{ec,V}\, \psi_{ed,V}\, \psi_{c,V}\, \psi_{h,V}\, \psi_{parallel,V}\, V_b$ ACI 318-08 Eq. (D-22)

$\phi\, V_{cbg} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

A_{Vc} Ver ACI 318-08, Parte D.6.2.1, Fig. RD.6.2.1(b)

$A_{Vc0} = 4{,}5\, c_{a1}^2$ ACI 318-08 Eq. (D-23)

$\psi_{ec,V} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2e_v}{3c_{a1}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-26)

$\psi_{ed,V} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a2}}{1{,}5c_{a1}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-28)

$\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1{,}5c_{a1}}{h_a}} \geq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-29)

$V_b = \left(7\left(\frac{l_e}{d_a}\right)^{0,2}\sqrt{d_a}\right)\lambda\sqrt{f'_c}\, c_{a1}^{1,5}$ ACI 318-08 Eq. (D-24)

Variables

c_{a1} [mm]	c_{a2} [mm]	e_{cV} [mm]	$\psi_{c,V}$	h_a [mm]
125	-	0	1,000	250

l_e [mm]	λ	d_a [mm]	f'_c [psi]	$\psi_{parallel,V}$
110	1,000	19	3626	1,000

Cálculos

A_{Vc} [mm²]	A_{Vc0} [mm²]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ed,V}$	$\psi_{h,V}$	V_b [kN]
89063	70313	1,000	1,000	1,000	25,169

Resultados

V_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cbg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
31,880	0,700	22,316	19,372

5 Cargas combinadas de tracción y cortante

β_N	β_V	ζ	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Resultado
0,390	0,868	5/3	100	OK

$\beta_{NV} = \beta_N^{\zeta} + \beta_V^{\zeta} <= 1$

6 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los aclajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- La condición A se aplica cuando se emplea refuerzo suplementario. El factor Φ se incrementa por ñas resistencias de diseño que no sean del acero, excepto resistencia de Pullout y Pryout. La condición B se aplica cuando no se emplea refuerzo suplementario y para resistencia a Pullout y Pryout. Refer to ACI 318, Part D.4.4(c).
- La resistencia de diseño de los anclajes químicos se ven influenciados por el método de limpieza seguido. Referencias a las INTRUCCIONES DE USO se dan en el informe de evaluación del servicio para la limpieza e instalación de instrucciones.
- La presente versión del software, sobre ACI318-11, no tiene en cuenta las provisiones especiales para aplicaciones a techo.
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con el ACI 318!

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

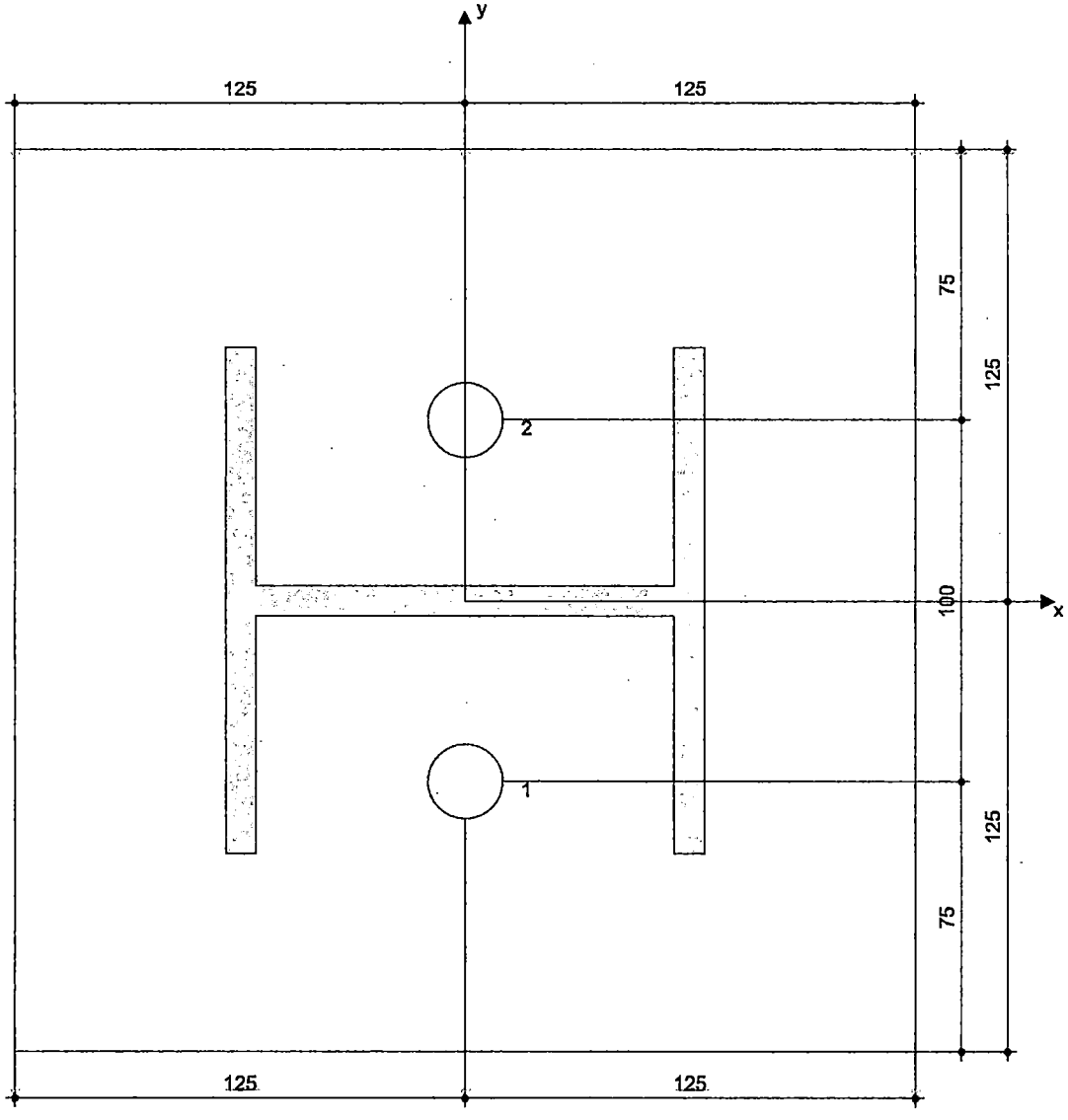
¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	8
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1 Placa CA3
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

7 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: -
Perfil: IPBi/HEA; 133 x 140 x 9 x 9 mm
Diámetro de taladro en chapa: d_f = 21 mm
Espesor de placa (introducir): 10 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Limpieza: Exigida limpieza Premium

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4
Par de apriete de instalación: 0,136 kNm
Diámetro de taladro en material base: 22 mm
Profundidad de taladro (min/max): 110 mm
Mínimo espesor del material base: 154 mm



Coordenadas del anclaje mm

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0	-50	125	125	-	-
2	0	50	125	125	-	-

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	9
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1 Placa CA3
Teléfono I Fax:		Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

8 Observaciones;comentarios

- Toda la información y todos los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están fundados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a las consignas técnicas de Hilti y en instrucciones de operación, montaje, ensamblaje, etc., que el usuario debe seguir exhaustivamente. Todas las cifras que en ellos constan son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas específicas de utilización antes de la utilización del producto Hilti aplicable. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software reposan básicamente en los datos que usted introduce en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de le exhaustividad y la pertinencia de los datos introducidos por usted mismo. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su aplicación. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguarda de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento, por su parte, de sus obligaciones.

213

PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

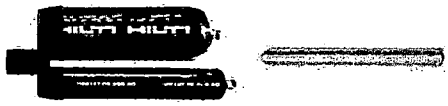
www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.3 PL BAF
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

Comentarios del proyectista :

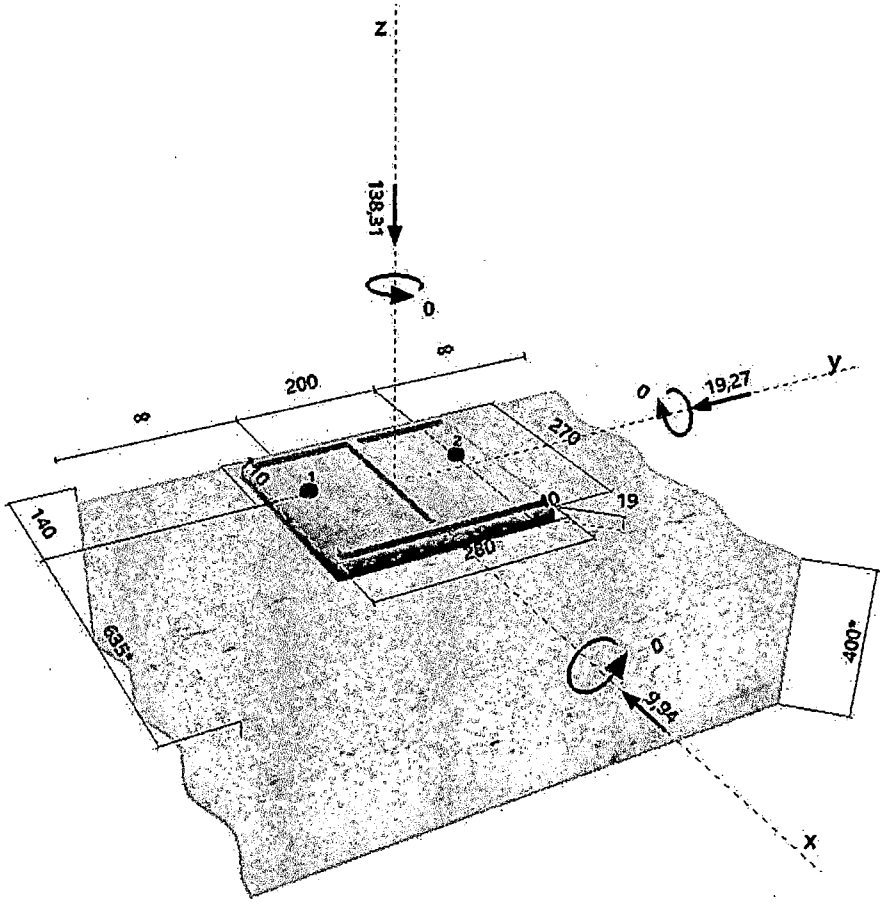
1 Insertar datos



Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4**
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,opti}$ = 89 mm ($h_{ef,limit}$ = 356 mm)
Material:	ASTM A 193 Grade B7
Homologación N°.:	ESR-2322
Establecidos I Válidos:	1/01/2015 | 1/04/2016
Prueba:	método de cálculo ACI 318-08 / Chem
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 19 mm
Placa de anclaje:	l_x x l_y x t = 270 mm x 280 mm x 19 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	IPBi/HEA; (L x W x T x FT) = 250 mm x 260 mm x 13 mm x 13 mm
Material Base:	fisurado hormigón, C25/30, f_c' = 3626 psi; h = 400 mm, Temp. corto/largo: 40/24 °C
Instalación:	taladro hecho con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	Tracción: condición B, Cortante: condición B; no presencia de refuerzo adicional a splitting (fisuración)
	Armadura de borde: < 4 barras

Cargas de sismo (categorías C, D, E o F)no

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	2
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.3 PL BAF
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

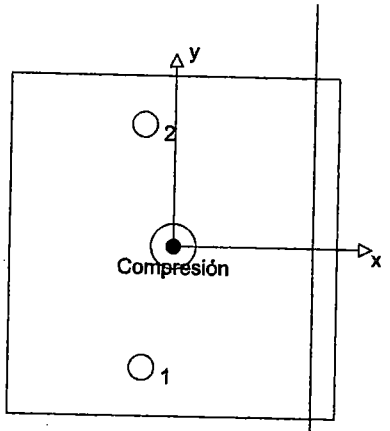
2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño

Reacciones en el anclaje [kN]
Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Carga a cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	0,000	12,136	-7,379	-9,635
2	0,000	9,970	-2,561	-9,635

Máxima extensión del hormigón a compresión: 0,06 [‰]
Máxima tensión del hormigón a compresión: 1,83 [N/mm²]
Tracción resultante en (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(0/0): 138,310 [kN]



3 Carga a tracción

	Carga N_{ua} [kN]	Capacidad ϕN_n [kN]	Utilización $\beta_N = N_{ua}/\phi N_n$	Resultado
Fallo por Acero*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por adherencia**	N/A	N/A	N/A	N/A
Resistencia de adherencia sostenida*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rotura por cono de hormigón**	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	3
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.3 PL BAF
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4 Cortante

	Carga V_{ua} [kN]	Capacidad ϕV_n [kN]	Utilización $\beta_V = V_{ua}/\phi V_n$	Resultado
Fallo por Acero*	12,136	72,529	17	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento (adherencia) *	12,136	19,601	62	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección x-**	21,683	26,720	82	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero

$V_{sa} = (n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ Hace referencia a ICC-ES ESR-2322
$\phi\ V_{steel} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

Variables

n	$A_{se,V}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]	$(n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ [kN]
1	216	861,84	111,584

Cálculos

V_{sa} [kN]
111,584

Resultados

V_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	$\phi\ V_{sa}$ [kN]	V_{ua} [kN]
111,584	0,650	72,529	12,136

216

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa: HSW INGENIEROS S.A.S
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
E-mail:

4.2 Fallo por desconchamiento (adherencia)

$V_{cp} = k_{cp}\left[\left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}\right]$ ACI 318-11 Eq. (D-40)

$\phi\, V_{cp} \geq V_{ua}$ ACI 318-11 Tabla (D.4.1.1)

A_{Na} Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ ACI 318-11 Eq. (D-20)

$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ ACI 318-11 Eq. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = \mathrm{MAX}\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \kappa_{bond} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ ACI 318-11 Eq. (D-22)

Variables

k_{cp}	$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
2	10,41	19	89	140	5,01

$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	κ_{bond}	λ_a
0	0	124	1,00	1,000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
222	116699	197487	0,889

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1,000	1,000	1,000	26,651

Resultados

V_{cp} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cp}$ [kN]	V_{ua} [kN]
28,002	0,700	19,601	12,136

212

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	5
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.3 PL BAF
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4.3 Rotura de borde de hormigón en dirección x-

$V_{cbg} = \left(\frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}}\right) \psi_{ec,V}\, \psi_{ed,V}\, \psi_{c,V}\, \psi_{h,V}\, \psi_{parallel,V}\, V_b$ ACI 318-08 Eq. (D-22)

$\phi\, V_{cbg} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

A_{Vc} Ver ACI 318-08, Parte D.6.2.1, Fig. RD.6.2.1(b)

$A_{Vc0} = 4{,}5\, c_{a1}^2$ ACI 318-08 Eq. (D-23)

$\psi_{ec,V} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2e'_v}{3c_{a1}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-26)

$\psi_{ed,V} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a2}}{1{,}5c_{a1}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-28)

$\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1{,}5c_{a1}}{h_a}} \geq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-29)

$V_b = \left(7\left(\frac{l_e}{d_a}\right)^{0,2}\sqrt{d_a}\right)\lambda\sqrt{f'_c}\, c_{a1}^{1,5}$ ACI 318-08 Eq. (D-24)

Variables

c_{a1} [mm]	c_{a2} [mm]	e_{cV} [mm]	$\psi_{c,V}$	h_a [mm]
140	-	22	1,000	400

l_e [mm]	λ	d_a [mm]	f'_c [psi]	$\psi_{parallel,V}$
89	1,000	19	3626	1,000

Cálculos

A_{Vc} [mm²]	A_{Vc0} [mm²]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ed,V}$	$\psi_{h,V}$	V_b [kN]
130200	88200	0,904	1,000	1,000	28,594

Resultados

V_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cbg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
38,171	0,700	26,720	21,683

5 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los aclajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- La condición A se aplica cuando se emplea refuerzo suplementario. El factor Φ se incrementa por ñas resistencias de diseño que no sean del acero, excepto resistencia de Pullout y Pryout. La condición B se aplica cuando no se emplea refuerzo suplementario y para resistencia a Pullout y Pryout. Refer to ACI 318, Part D.4.4(c).
- La resistencia de diseño de los anclajes químicos se ven influenciados por el método de limpieza seguido. Referencias a las INTRUCCIONES DE USO se dan en el informe de evaluación del servicio para la limpieza e instalación de instrucciones.
- La presente versión del software, sobre ACI318-11, no tiene en cuenta las provisiones especiales para aplicaciones a techo.
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con el ACI 318!

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

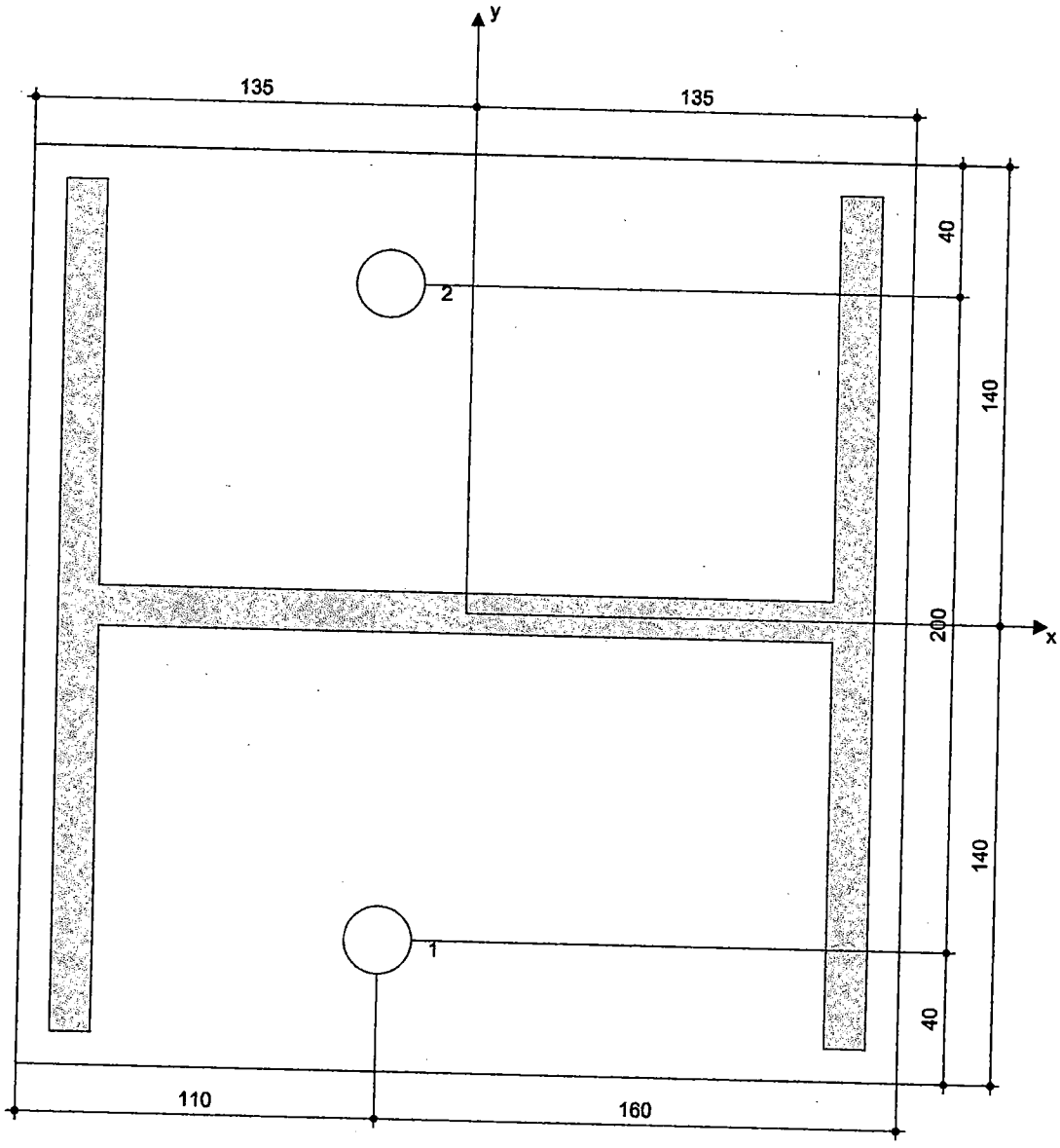
¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa: HSW INGENIEROS S.A.S
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
E-mail:

6 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: -
Perfil: IPBi/HEA; 250 x 260 x 13 x 13 mm
Diámetro de taladro en chapa: d_f = 21 mm
Espesor de placa (introducir): 19 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Limpieza: Exigida limpieza Premium

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4
Par de apriete de instalación: 0,136 kNm
Diámetro de taladro en material base: 22 mm
Profundidad de taladro (min/max): 89 mm
Mínimo espesor del material base: 133 mm



Coordenadas del anclaje mm

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-25	-100	140	635	-	-
2	-25	100	140	635	-	-

2/9

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	7
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.3 PL BAF
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

7 Observaciones;comentarios

- Toda la información y todos los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están fundados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a las consignas técnicas de Hilti y en instrucciones de operación, montaje, ensamblaje, etc., que el usuario debe seguir exhaustivamente. Todas las cifras que en ellos constan son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas específicas de utilización antes de la utilización del producto Hilti aplicable. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software reposan básicamente en los datos que usted introduce en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de le exhaustividad y la pertinencia de los datos introducidos por usted mismo. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su aplicación. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguarda de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento, por su parte, de sus obligaciones.

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

480

www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	25/04/2017
E-mail:			

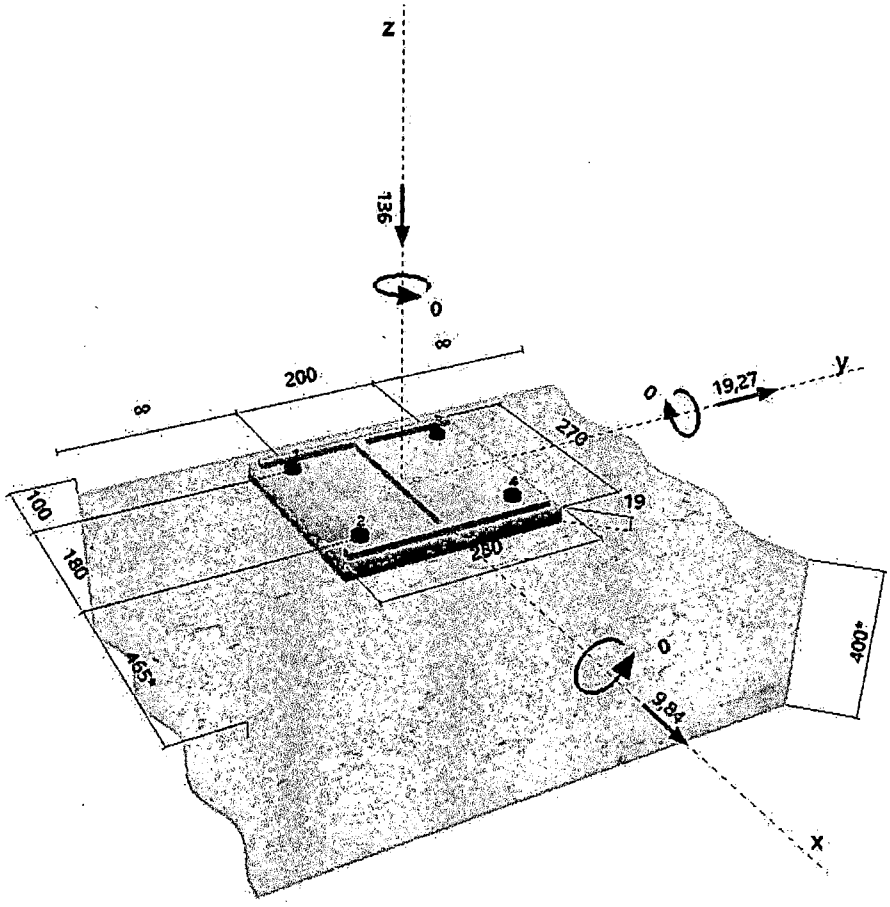
Comentarios del proyectista :

1 Insertar datos

Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4**
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,opti}$ = 89 mm ($h_{ef,limit}$ = 356 mm)
Material:	ASTM A 193 Grade B7
Homologación N°.:	ESR-2322
Establecidos I Válidos:	1/01/2015 | 1/04/2016
Prueba:	método de cálculo ACI 318-08 / Chem
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 19 mm
Placa de anclaje:	l_x x l_y x t = 270 mm x 280 mm x 19 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	IPBi/HEA; (L x W x T x FT) = 250 mm x 260 mm x 13 mm x 13 mm
Material Base:	fisurado hormigón, C25/30, f_c' = 3626 psi; h = 400 mm, Temp. corto/largo: 40/24 °C
Instalación:	taladro hecho con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	Tracción: condición B, Cortante: condición B; no presencia de refuerzo adicional a splitting (fisuración)
	Armadura de borde: < 4 barras

Cargas de sismo (categorías C, D, E o F)no

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]

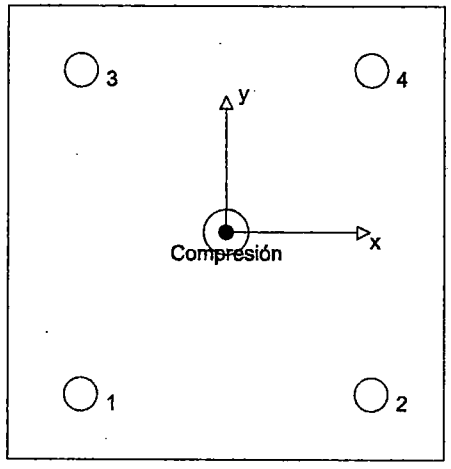


PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	2
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	25/04/2017
E-mail:			

2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño



Reacciones en el anclaje [kN]
Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Carga a cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	0,000	5,409	2,460	4,818
2	0,000	5,409	2,460	4,818
3	0,000	5,409	2,460	4,818
4	0,000	5,409	2,460	4,818

Máxima extensión del hormigón a compresión: 0,06 [‰]
Máxima tensión del hormigón a compresión: 1,80 [N/mm²]
Tracción resultante en (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(0/0): 136,000 [kN]

3 Carga a tracción

	Carga N_{ua} [kN]	Capacidad ϕN_n [kN]	Utilización $\beta_N = N_{ua}/\phi N_n$	Resultado
Fallo por Acero*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por adherencia**	N/A	N/A	N/A	N/A
Resistencia de adherencia sostenida*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rotura por cono de hormigón**	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	3
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	25/04/2017
E-mail:			

4 Cortante

	Carga V_{ua} [kN]	Capacidad ϕV_n [kN]	Utilización $\beta_V = V_{ua}/\phi V_n$	Resultado
Fallo por Acero*	5,409	72,529	8	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento (adherencia) **	21,637	51,053	43	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección x-**	19,270	40,277	48	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero

$V_{sa} = (n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ Hace referencia a ICC-ES ESR-2322
$\phi\ V_{steel} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

Variables

n	$A_{se,V}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]	$(n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ [kN]
1	216	861,84	111,584

Cálculos

V_{sa} [kN]
111,584

Resultados

V_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	$\phi\ V_{sa}$ [kN]	V_{ua} [kN]
111,584	0,650	72,529	5,409

229

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	4
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	25/04/2017
E-mail:			

4.2 Fallo por desconchamiento (adherencia)

$V_{cpg} = k_{cp}\left[\left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\, \psi_{ec2,Na}\, \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}\right]$ ACI 318-11 Eq. (D-41)

$\phi\, V_{cpg} \geq V_{ua}$ ACI 318-11 Tabla (D.4.1.1)

A_{Na} Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ ACI 318-11 Eq. (D-20)

$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ ACI 318-11 Eq. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e'_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = \mathrm{MAX}\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}; \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \kappa_{bond} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ ACI 318-11 Eq. (D-22)

Variables

k_{cp}	$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
2	10,41	19	89	100	5,01

$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	κ_{bond}	λ_a
0	0	124	1,00	1,000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
222	323614	197487	0,835

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1,000	1,000	1,000	26,651

Resultados

V_{cpg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cpg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
72,933	0,700	51,053	21,637

225

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	5
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	25/04/2017
E-mail:			

4.3 Rotura de borde de hormigón en dirección x-

$V_{cbg} = \left(\frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}}\right) \psi_{ec,V}\, \psi_{ed,V}\, \psi_{c,V}\, \psi_{h,V}\, \psi_{parallel,V}\, V_b$ ACI 318-08 Eq. (D-22)

$\phi\, V_{cbg} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

A_{Vc} Ver ACI 318-08, Parte D.6.2.1, Fig. RD.6.2.1(b)

$A_{Vc0} = 4{,}5\, c_{a1}^2$ ACI 318-08 Eq. (D-23)

$\psi_{ec,V} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2e_v}{3c_{a1}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-26)

$\psi_{ed,V} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a2}}{1{,}5c_{a1}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-28)

$\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1{,}5c_{a1}}{h_a}} \geq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-29)

$V_b = \left(7\left(\frac{l_e}{d_a}\right)^{0,2}\sqrt{d_a}\right)\lambda\sqrt{f'_c}\, c_{a1}^{1,5}$ ACI 318-08 Eq. (D-24)

Variables

c_{a1} [mm]	c_{a2} [mm]	e_{cV} [mm]	$\psi_{c,V}$	h_a [mm]
100	-	0	1,000	400

l_e [mm]	λ	d_a [mm]	f'_c [psi]	$\psi_{parallel,V}$
89	1,000	19	3626	2,000

Cálculos

A_{Vc} [mm²]	A_{Vc0} [mm²]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ed,V}$	$\psi_{h,V}$	V_b [kN]
75000	45000	1,000	1,000	1,000	17,261

Resultados

V_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cbg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
57,538	0,700	40,277	19,270

5 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los aclajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- La condición A se aplica cuando se emplea refuerzo suplementario. El factor Φ se incrementa por ñas resistencias de diseño que no sean del acero, excepto resistencia de Pullout y Pryout. La condición B se aplica cuando no se emplea refuerzo suplementario y para resistencia a Pullout y Pryout. Refer to ACI 318, Part D.4.4(c).
- La resistencia de diseño de los anclajes químicos se ven influenciados por el método de limpieza seguido. Referencias a las INTRUCCIONES DE USO se dan en el informe de evaluación del servicio para la limpieza e instalación de instrucciones.
- La presente versión del software, sobre ACI318-11, no tiene en cuenta las provisiones especiales para aplicaciones a techo.
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con el ACI 318!

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

225

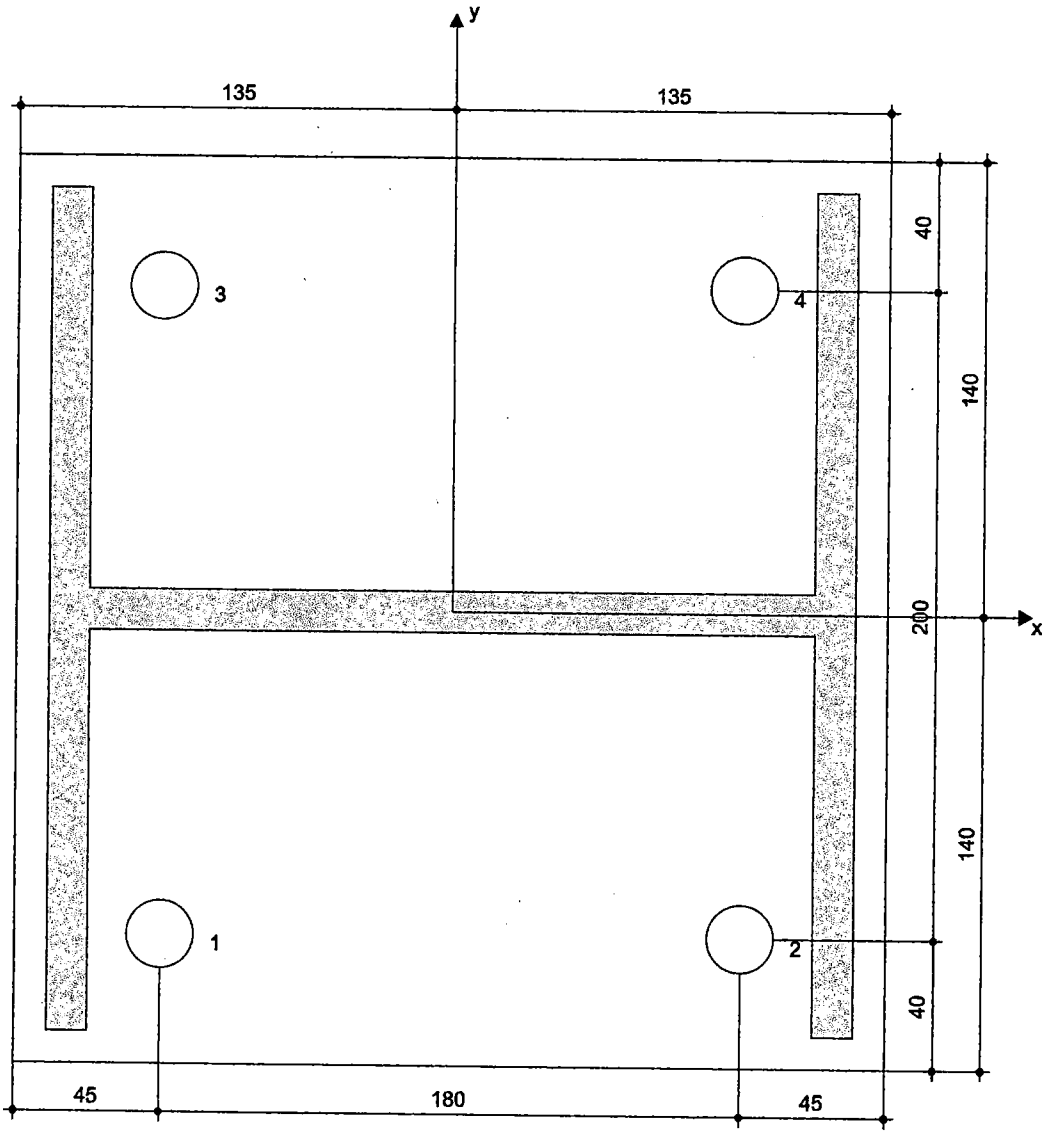
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	6
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	25/04/2017
E-mail:			

6 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: -
Perfil: IPBl/HEA; 250 x 260 x 13 x 13 mm
Diámetro de taladro en chapa: d_f = 21 mm
Espesor de placa (introducir): 19 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Limpieza: Exigida limpieza Premium

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4
Par de apriete de instalación: 0,136 kNm
Diámetro de taladro en material base: 22 mm
Profundidad de taladro (min/max): 89 mm
Mínimo espesor del material base: 133 mm



Coordenadas del anclaje mm

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-90	-100	100	645	-	-
2	90	-100	280	465	-	-
3	-90	100	100	645	-	-
4	90	100	280	465	-	-

225

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	7
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	25/04/2017
E-mail:			

7 Observaciones;comentarios

- Toda la información y todos los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están fundados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a las consignas técnicas de Hilti y en instrucciones de operación, montaje, ensamblaje, etc., que el usuario debe seguir exhaustivamente. Todas las cifras que en ellos constan son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas específicas de utilización antes de la utilización del producto Hilti aplicable. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software reposan básicamente en los datos que usted introduce en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de le exhaustividad y la pertinencia de los datos introducidos por usted mismo. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su aplicación. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguarda de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento, por su parte, de sus obligaciones.

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

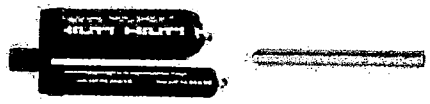
www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.2

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col C-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

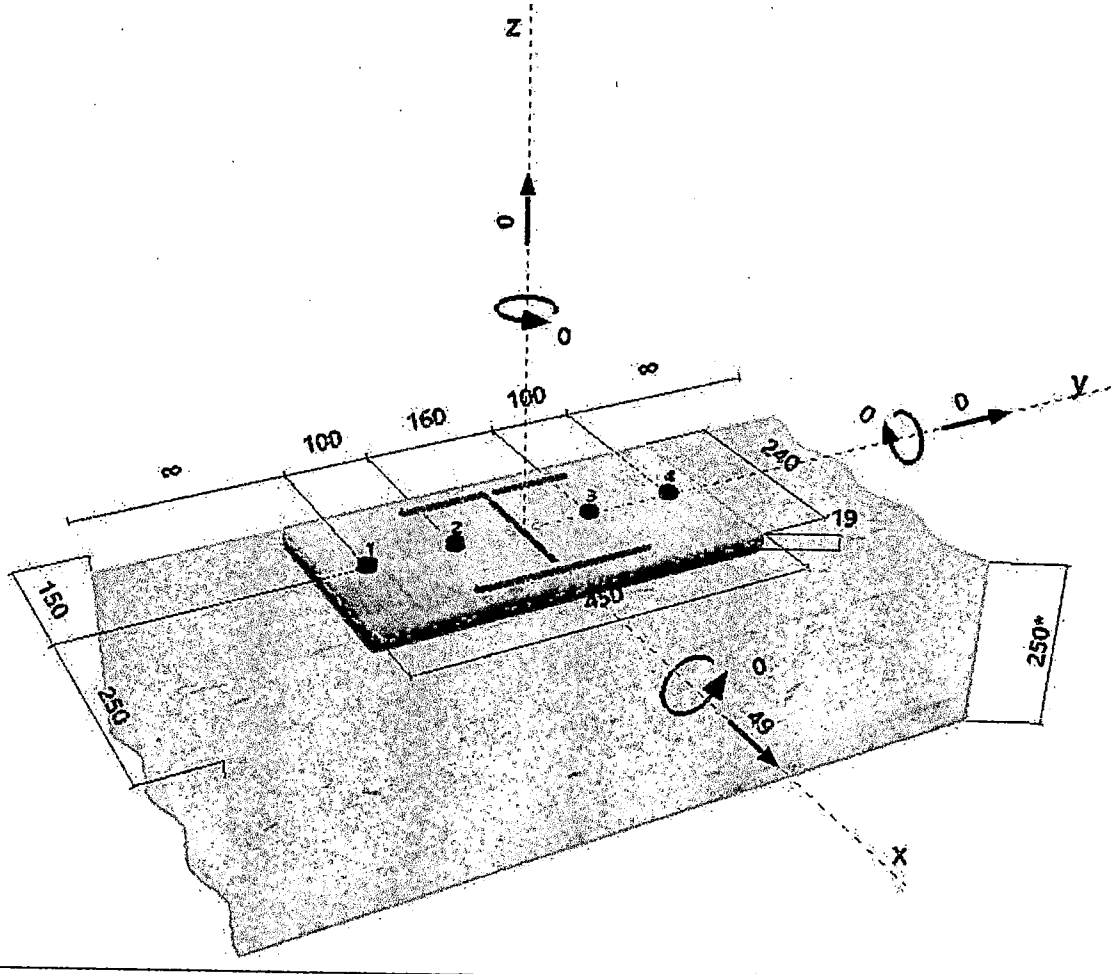
Comentarios del proyectista :

1 Insertar datos



Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4**
Profundidad de empotramiento efectivo:	$h_{ef,opti}$ = 89 mm ($h_{ef,limit}$ = 206 mm)
Material:	ASTM A 193 Grade B7
Aprobación No.:	ESR-2322
Establecidos I Válidos:	1/10/2015 I 1/04/2016
Prueba:	Método de diseño ACI 318-08 / Chem
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 19 mm
Placa base:	l_x x l_y x t = 240 mm x 450 mm x 19 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado
Perfil:	IPBl/HEA; (L x W x T x FT) = 190 mm x 200 mm x 7 mm x 10 mm
Material base:	fisurado concreto, , f_c' = 3046 psi; h = 250 mm, Temp. corto/largo: 40/24 °C
Instalación:	**Barreno hecho con rotomartillo, Condición de instalación: seco**
Refuerzo:	Tracción: Condición B, corte: Condición B; no Se presenta refuerzo adicional para fisuración (splitting)
	Refuerzo de borde: ninguno o < 4 barras
Cargas de sísmo (categorías C, D, E, F)	no

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



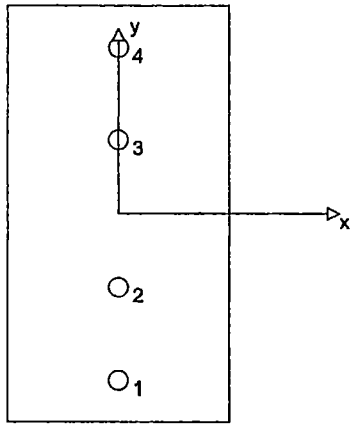
221

PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	2
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col C-1
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño



Reacciones en el anclaje [kN]
Carga de tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga de tracción	Fuerza de corte	Corte en x	Corte en y
1	0.000	12.250	12.250	0.000
2	0.000	12.250	12.250	0.000
3	0.000	12.250	12.250	0.000
4	0.000	12.250	12.250	0.000

Máximo esfuerzo a compresión del concreto: - [‰]
Máximo esfuerzo a compresión del concreto: - [N/mm²]
Tracción resultante en (x/y)=(0/0): 0.000 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(0/0): 0.000 [kN]

3 Carga de tracción

	Carga N_{ua} [kN]	Capacidad ϕN_n [kN]	Utilización $\beta_N = N_{ua}/\phi N_n$	Estado
Falla de acero*	N/A	N/A	N/A	N/A
Resistencia al adherencia**	N/A	N/A	N/A	N/A
Falla de adherencia sostenida*	N/A	N/A	N/A	N/A
Resistencia al arrancamiento del concreto**	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan, Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	3
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col C-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

4 Corte

	Carga V_{ua} [kN]	Capacidad ϕV_n [kN]	Utilización $\beta_V = V_{ua}/\phi V_n$	Estado
Falla de acero*	12.250	72.529	17	OK
Falla de acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Resistencia al desprendimiento (control de resistencia al adherencia)**	49.000	50.642	97	OK
Falla al arrancamiento de borde del concreto en dirección x+**	49.000	52.898	93	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Falla de acero

$V_{sa} = (0.6\, A_{se,V}\, f_{uta})$ Hace referencia a ICC-ES ESR-2322

$\phi\, V_{steel} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Ec. (D-2)

Variables

$A_{se,V}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]	$(0.6\, A_{se,V}\, f_{uta})$ [kN]
216	861.84	111.584

Cálculos

V_{sa} [kN]
111.584

Resultados

V_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	$\phi\, V_{sa}$ [kN]	V_{ua} [kN]
111.584	0.650	72.529	12.250

4.2 Resistencia al desprendimiento (control de resistencia al adherencia)

$V_{cpg} = k_{cp}\left[\left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\, \psi_{ec2,Na}\, \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}\right]$ ACI 318-11 Ec. (D-41)

$\phi\, V_{cpg} \geq V_{ua}$ ACI 318-11 Tabla (D.4.1.1)

A_{Na} Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ ACI 318-11 Ec. (D-20)

$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ ACI 318-11 Ec. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e'_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1.0$ ACI 318-11 Ec. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0.7 + 0.3\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}\right) \leq 1.0$ ACI 318-11 Ec. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1.0$ ACI 318-11 Ec. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ ACI 318-11 Ec. (D-22)

Variables

k_{cp}	$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]
2	10.23	19	89	150

$\tau_{k,c}$ [N/mm²]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	λ_a
4.92	0	0	120	1.000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
220	296414	194074	0.904

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1.000	1.000	1.000	26.190

Resultados

V_{cpg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cpg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
72.346	0.700	50.642	49.000

PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	4
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col C-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

4.3 Falla al arrancamiento de borde del concreto en dirección x+

$V_{cbg} = \left(\frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}}\right) \psi_{ec,V} \psi_{ed,V} \psi_{c,V} \psi_{h,V} \psi_{parallel,V} V_b$ ACI 318-08 Ec. (D-22)

$\phi V_{cbg} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Ec. (D-2)

A_{Vc} Ver ACI 318-08, Parte D.6.2.1, Fig. RD.6.2.1(b)

$A_{Vc0} = 4.5 c_{a1}^2$ ACI 318-08 Ec. (D-23)

$\psi_{ec,V} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2e_v}{3c_{a1}}}\right) \leq 1.0$ ACI 318-08 Ec. (D-26)

$\psi_{ed,V} = 0.7 + 0.3\left(\frac{c_{a2}}{1.5c_{a1}}\right) \leq 1.0$ ACI 318-08 Ec. (D-28)

$\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1.5c_{a1}}{h_a}} \geq 1.0$ ACI 318-08 Ec. (D-29)

$V_b = \left(7\left(\frac{l_e}{d_a}\right)^{0.2}\sqrt{d_a}\right) \lambda \sqrt{f'_c}\, c_{a1}^{1.5}$ ACI 318-08 Ec. (D-24)

Variables

c_{a1} [mm]	c_{a2} [mm]	e_{cV} [mm]	$\psi_{c,V}$	h_a [mm]
250	-	0	1.000	250

l_e [mm]	λ	d_a [mm]	f'_c [psi]	$\psi_{parallel,V}$
89	1.000	19	3046	1.000

Cálculos

A_{Vc} [mm²]	A_{Vc0} [mm²]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ed,V}$	$\psi_{h,V}$	V_b [kN]
277500	281250	1.000	1.000	1.225	62.535

Resultados

V_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	ϕV_{cbg} [kN]	V_{ua} [kN]
75.569	0.700	52.898	49.000

5 Advertencia

- Los métodos para diseño de anclaje en PROFIS Anchor requieren placas base rígidas por las regulaciones vigentes (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). Esto significa que la re-distribución de cargas en los anclajes debido a deformaciones elásticas en la placa base no son consideradas - se asume que la placa base es suficientemente rígida, para no ser deformada cuando se somete a la carga de diseño. El PROFIS Anchor calcula el espesor de placa base mínimo requerido con FEM para limitar el esfuerzo de la placa base basado en las suposiciones explicadas anteriormente. La prueba de la suposición de sí la placa base rígida es válida no es llevada a cabo por el PROFIS Anchor. Los datos ingresados y los resultados deberán ser revisados para que estén de acuerdo con las condisiones existentes y la plausibilidad!
- Condición A aplica cuando se utiliza armadura de refuerzo. El factor Φ se incrementa para los modos de fallo del concreto salvo el modo de falla de atravesamiento y al desprendimiento. Condición B aplica cuando no se utiliza armadura de refuerzo y para el modo de falla de concreto de atravesamiento y al desprendimiento.
- La resistencia de diseño de los anclajes adhesivos se ven influenciados por el método de limpieza seguido. Referencias a las INTRUCCIONES DE USO se dan en el informe de evaluación del servicio para la limpieza e instalación de instrucciones.
- La versión ACI 318-08 del software no tiene en cuenta las provisiones especiales para aplicaciones a techo.
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con el ACI 318!

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	5
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col C-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

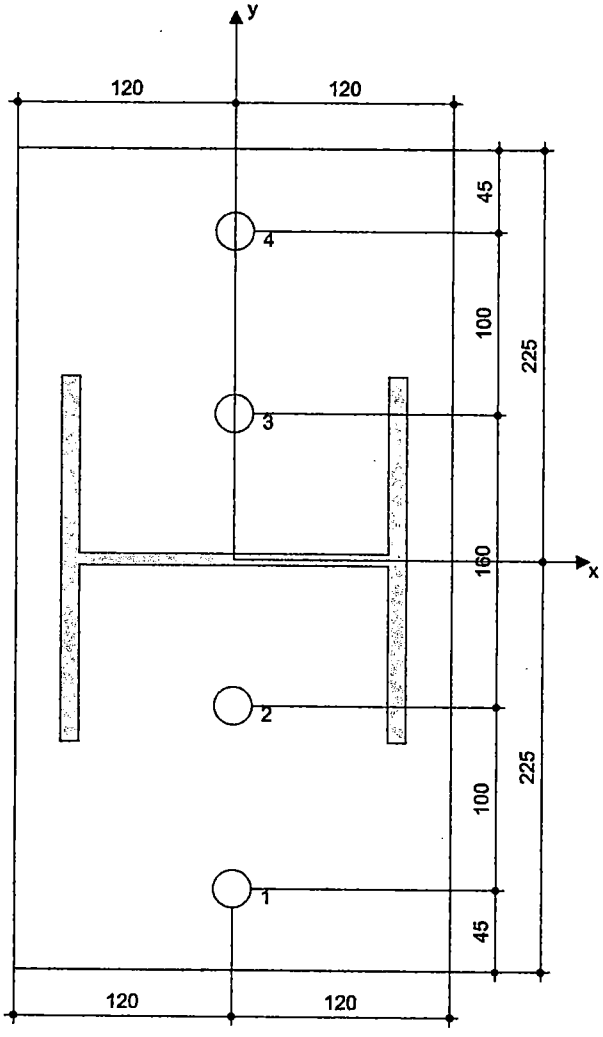
6 Datos de instalación

Placa base, acero: -
Perfil: IPBi/HEA; 190 x 200 x 7 x 10 mm
Diámetro del barreno en la fijación: d_f = 21 mm
Espesor de placa (introducir): 19 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Método de perforación: Barreno con rotomartillo
Limpieza: Se exige limpieza con aire comprimido

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4
Par de apriete de instalación: 0.136 kNm
Diámetro del barreno en el material base: 22 mm
Profundidad del barreno (min./máx.): 89 mm
Mínimo espesor del material base: 133 mm

6.1 Accesorios recomendados

Taladro	Limpieza	Instalación
• Rotopercusión • Tamaño adecuado de broca	• Aire comprimido con los accesorios requeridos para soplar el fondo del taladro. • Diámetro adecuado de cepillo de alambre	• El sistema de inyección incluye el mezclador • Llave dinamométrica



Coordenadas del anclaje mm

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0	-180	150	250	-	-
2	0	-80	150	250	-	-
3	0	80	150	250	-	-
4	0	180	150	250	-	-

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	6
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col C-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

7 Observaciones; comentarios

- Toda la información y los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están basados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a los datos técnicos de Hilti y en instrucciones de operación, colocación, montaje, etc., que el usuario debe seguir al pie de la letra. Todas las cifras que constan en ellos son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas de verificación antes de la utilización del producto Hilti. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software se basan en los datos que usted captura en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de la exhaustividad y la pertinencia de los datos que usted captura. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su sitio. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguardia de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento culpable por su parte de sus obligaciones.

PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan, Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL SPP1
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

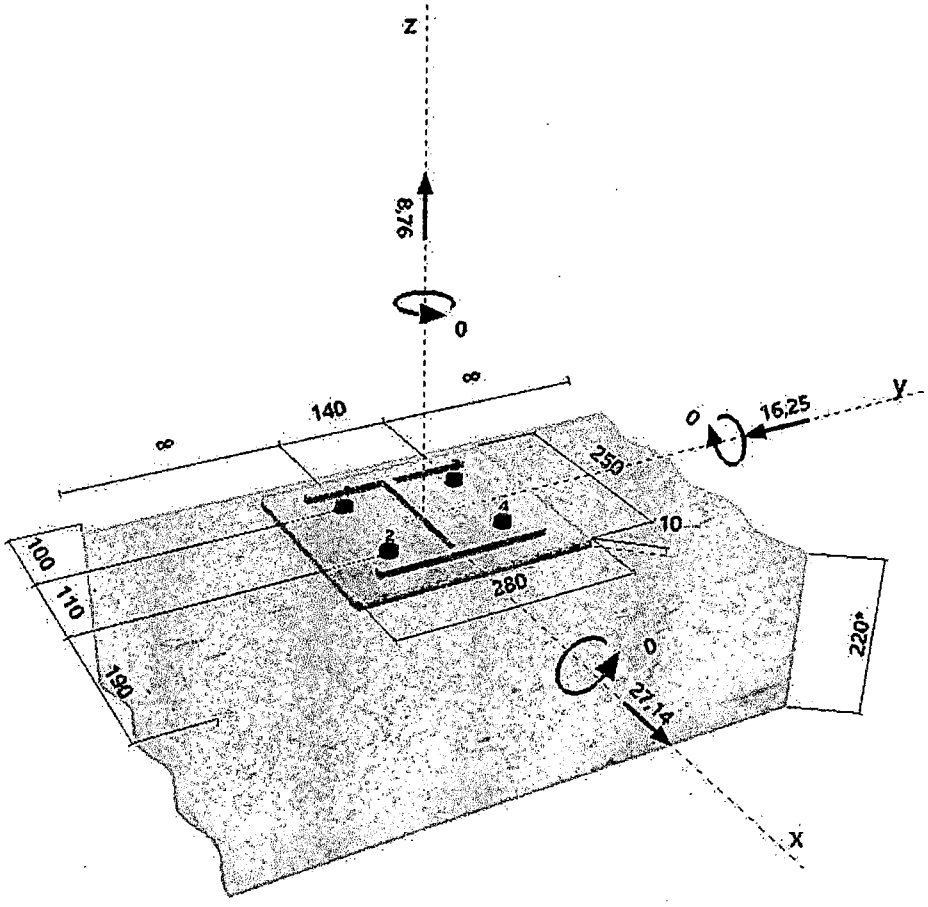
Comentarios del proyectista :

1 Insertar datos

Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4**
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,opti}$ = 116 mm ($h_{ef,limit}$ = 176 mm)
Material:	ASTM A 193 Grade B7
Homologación Nº.:	ESR-2322
Establecidos I Válidos:	1/01/2015 | 1/04/2016
Prueba:	método de cálculo ACI 318-08 / Chem
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 10 mm
Placa de anclaje:	l_x x l_y x t = 250 mm x 280 mm x 10 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	IPBi/HEA; (L x W x T x FT) = 190 mm x 200 mm x 10 mm x 10 mm
Material Base:	fisurado hormigón, C25/30, f_c' = 3626 psi; h = 220 mm, Temp. corto/largo: 40/24 °C
Instalación:	taladro hecho con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	Tracción: condición B, Cortante: condición B; no presencia de refuerzo adicional a splitting (fisuración)
	Armadura de borde: < 4 barras

Cargas de sismo (categorías C, D, E o F)no

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



234

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

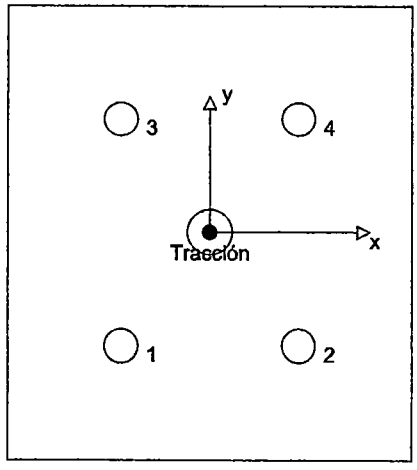
www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	2
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL SPP1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño



Reacciones en el anclaje [kN]
Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Carga a cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	2,190	7,908	6,785	-4,063
2	2,190	7,908	6,785	-4,063
3	2,190	7,908	6,785	-4,063
4	2,190	7,908	6,785	-4,063

Máxima extensión del hormigón a compresión: - [‰]
Máxima tensión del hormigón a compresión: - [N/mm²]
Tracción resultante en (x/y)=(0/0): 8,760 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]

3 Carga a tracción

	Carga N_{ua} [kN]	Capacidad ϕN_n [kN]	Utilización $\beta_N = N_{ua}/\phi N_n$	Resultado
Fallo por Acero*	2,190	139,485	2	OK
Fallo por adherencia**	8,760	22,322	40	OK
Resistencia de adherencia sostenida*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rotura por cono de hormigón**	8,760	38,979	23	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Fallo por Acero

N_{sa} = ESR value — Hace referencia a ICC-ES ESR-2322
$\phi N_{steel} \geq N_{ua}$ — ACI 318-08 Eq. (D-1)

Variables

n	$A_{se,N}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]
1	216	861,84

Cálculos

N_{sa} [kN]
185,980

Resultados

N_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	ϕN_{sa} [kN]	N_{ua} [kN]
185,980	0,750	139,485	2,190

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	3
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL SPP1
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

3.2 Fallo por adherencia

$N_{ag} = \left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\, \psi_{ec2,Na}\, \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}$ ACI 318-11 Eq. (D-19)

$\phi\, N_{ag} \geq N_{ua}$ ACI 318-11 Tabla D.4.1.1

A_{Na} = Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ ACI 318-11 Eq. (D-20)

$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ ACI 318-11 Eq. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0{,}7 + 0{,}3 \left(\frac{c_{a,min}}{c_{Na}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = \text{MAX}\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \kappa_{bond} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ ACI 318-11 Eq. (D-22)

Variables

$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
10,41	19	116	100	5,01

$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	κ_{bond}	λ_a
0	0	216	1,00	1,000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
222	233758	197487	0,835

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1,000	1,000	1,000	34,745

Resultados

N_{ag} [kN]	ϕ_{bond}	$\phi\, N_{ag}$ [kN]	N_{ua} [kN]
34,341	0,650	22,322	8,760

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	4
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL SPP1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

3.3 Rotura por cono de hormigón

$N_{cbg} = \left(\frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}}\right) \psi_{ec,N}\, \psi_{ed,N}\, \psi_{c,N}\, \psi_{cp,N}\, N_b$ — ACI 318-08 Eq. (D-5)

$\phi\, N_{cbg} \geq N_{ua}$ — ACI 318-08 Eq. (D-1)

A_{Nc} Ver ACI 318-08, Parte D.5.2.1, Fig. RD.5.2.1(b)

$A_{Nc0} = 9\, h_{ef}^2$ — ACI 318-08 Eq. (D-6)

$\psi_{ec,N} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2\, e'_N}{3\, h_{ef}}}\right) \leq 1,0$ — ACI 318-08 Eq. (D-9)

$\psi_{ed,N} = 0,7 + 0,3 \left(\frac{c_{a,min}}{1,5 h_{ef}}\right) \leq 1,0$ — ACI 318-08 Eq. (D-11)

$\psi_{cp,N} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{1,5 h_{ef}}{c_{ac}}\right) \leq 1,0$ — ACI 318-08 Eq. (D-13)

$N_b = k_c\, \lambda\, \sqrt{f'_c}\, h_{ef}^{1,5}$ — ACI 318-08 Eq. (D-7)

Variables

h_{ef} [mm]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\psi_{c,N}$
116	0	0	100	1,000

c_{ac} [mm]	k_c	λ	f'_c [psi]
216	17	1	3626

Cálculos

A_{Nc} [mm²]	A_{Nc0} [mm²]	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{ed,N}$	$\psi_{cp,N}$	N_b [kN]
187204	120895	1,000	1,000	0,873	1,000	44,383

Resultados

N_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, N_{cbg}$ [kN]	N_{ua} [kN]
59,968	0,650	38,979	8,760

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	5
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL SPP1
Teléfono I Fax:		Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4 Cortante

	Carga V_{ua} [kN]	Capacidad ϕV_n [kN]	Utilización $\beta_V = V_{ua}/\phi V_n$	Resultado
Fallo por Acero*	7,908	72,529	11	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento (adherencia) **	31,633	48,078	66	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección x+**	31,633	36,519	87	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero

$V_{sa} = (n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ Hace referencia a ICC-ES ESR-2322
$\phi\ V_{steel} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

Variables

n	$A_{se,V}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]	$(n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ [kN]
1	216	861,84	111,584

Cálculos

V_{sa} [kN]
111,584

Resultados

V_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	$\phi\ V_{sa}$ [kN]	V_{ua} [kN]
111,584	0,650	72,529	7,908

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	6
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL SPP1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4.2 Fallo por desconchamiento (adherencia)

$V_{cpg} = k_{cp}\left[\left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\, \psi_{ec2,Na}\, \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}\right]$ ACI 318-11 Eq. (D-41)

$\phi\, V_{cpg} \geq V_{ua}$ ACI 318-11 Tabla (D.4.1.1)

A_{Na} Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ ACI 318-11 Eq. (D-20)

$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ ACI 318-11 Eq. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \kappa_{bond} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ ACI 318-11 Eq. (D-22)

Variables

k_{cp}	$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
2	10,41	19	116	100	5,01

$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	κ_{bond}	λ_a
0	0	216	1,00	1,000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
222	233758	197487	0,835

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1,000	1,000	1,000	34,745

Resultados

V_{cpg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cpg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
68,682	0,700	48,078	31,633

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	7
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL SPP1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4.3 Rotura de borde de hormigón en dirección x+

$V_{cbg} = \left(\frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}}\right) \psi_{ec,V}\, \psi_{ed,V}\, \psi_{c,V}\, \psi_{h,V}\, \psi_{parallel,V}\, V_b$ ACI 318-08 Eq. (D-22)

$\phi\, V_{cbg} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

A_{Vc} Ver ACI 318-08, Parte D.6.2.1, Fig. RD.6.2.1(b)

$A_{Vc0} = 4{,}5\, c_{a1}^2$ ACI 318-08 Eq. (D-23)

$\psi_{ec,V} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2e'_v}{3c_{a1}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-26)

$\psi_{ed,V} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a2}}{1{,}5c_{a1}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-28)

$\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1{,}5c_{a1}}{h_a}} \geq 1{,}0$ ACI 318-08 Eq. (D-29)

$V_b = \left(7\left(\frac{l_e}{d_a}\right)^{0,2} \sqrt{d_a}\right) \lambda \sqrt{f'_c}\, c_{a1}^{1,5}$ ACI 318-08 Eq. (D-24)

Variables

c_{a1} [mm]	c_{a2} [mm]	e_{cV} [mm]	$\psi_{c,V}$	h_a [mm]
190	-	0	1,000	220

l_e [mm]	λ	d_a [mm]	f'_c [psi]	$\psi_{parallel,V}$
116	1,000	19	3626	1,000

Cálculos

A_{Vc} [mm²]	A_{Vc0} [mm²]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ed,V}$	$\psi_{h,V}$	V_b [kN]
156200	162450	1,000	1,000	1,138	47,670

Resultados

V_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cbg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
52,169	0,700	36,519	31,633

5 Cargas combinadas de tracción y cortante

β_N	β_V	ζ	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Resultado
0,392	0,866	5/3	100	OK

$\beta_{NV} = \beta_N^{\zeta} + \beta_V^{\zeta} <= 1$

6 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los aclajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- La condición A se aplica cuando se emplea refuerzo suplementario. El factor Φ se incrementa por ñas resistencias de diseño que no sean del acero, excepto resistencia de Pullout y Pryout. La condición B se aplica cuando no se emplea refuerzo suplementario y para resistencia a Pullout y Pryout. Refer to ACI 318, Part D.4.4(c).
- La resistencia de diseño de los anclajes químicos se ven influenciados por el método de limpieza seguido. Referencias a las INTRUCCIONES DE USO se dan en el informe de evaluación del servicio para la limpieza e instalación de instrucciones.
- La presente versión del software, sobre ACI318-11, no tiene en cuenta las provisiones especiales para aplicaciones a techo.
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con el ACI 318!

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

www.hilti.com

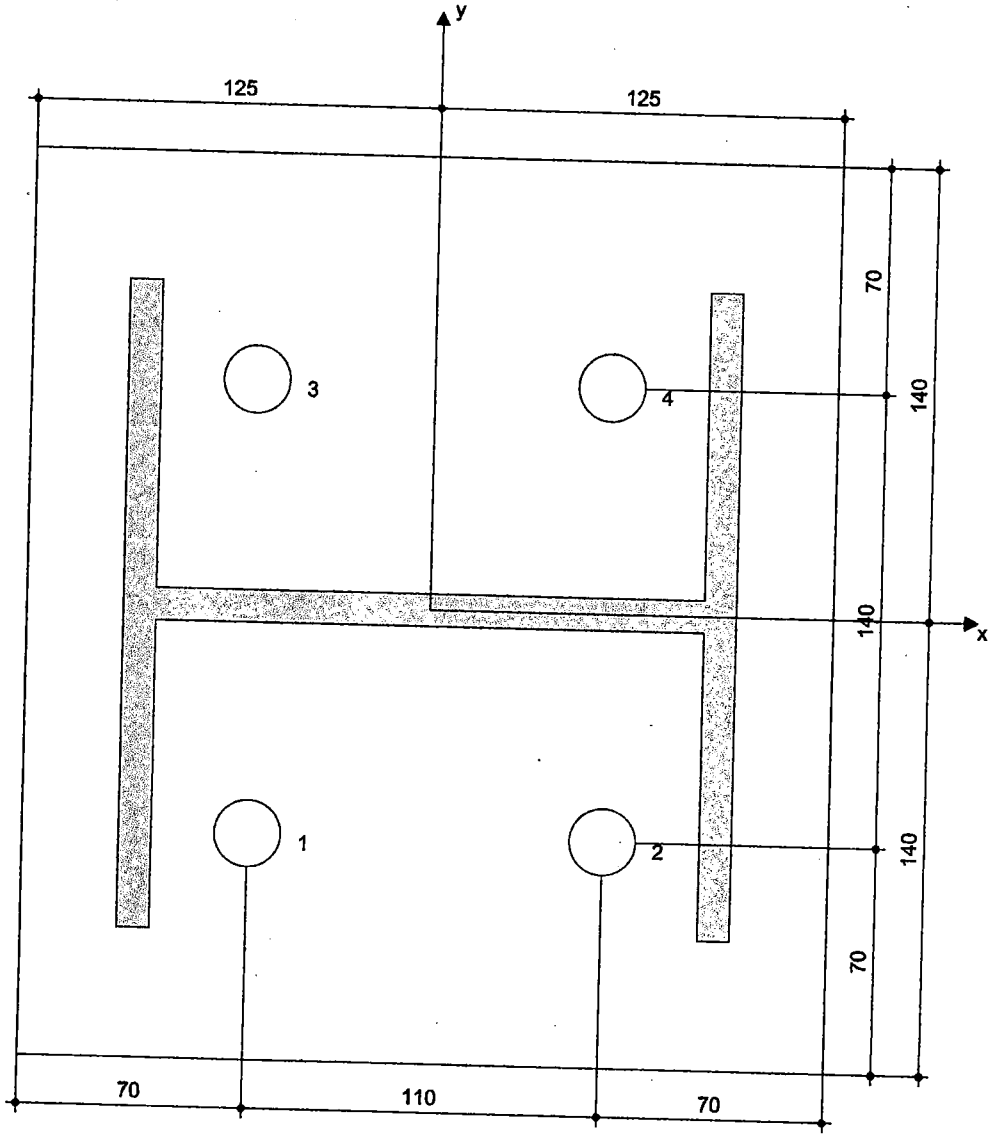
Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	8
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL SPP1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

7 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: -
Perfil: IPBl/HEA; 190 x 200 x 10 x 10 mm
Diámetro de taladro en chapa: d_f = 21 mm
Espesor de placa (introducir): 10 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Limpieza: Exigida limpieza Premium

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4
Par de apriete de instalación: 0,136 kNm
Diámetro de taladro en material base: 22 mm
Profundidad de taladro (min/max): 116 mm
Mínimo espesor del material base: 160 mm



Coordenadas del anclaje mm

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-55	-70	100	300	-	-
2	55	-70	210	190	-	-
3	-55	70	100	300	-	-
4	55	70	210	190	-	-

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	9
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col A.1 PL SPP1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

8 Observaciones;comentarios

- Toda la información y todos los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están fundados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a las consignas técnicas de Hilti y en instrucciones de operación, montaje, ensamblaje, etc., que el usuario debe seguir exhaustivamente. Todas las cifras que en ellos constan son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas específicas de utilización antes de la utilización del producto Hilti aplicable. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software reposan básicamente en los datos que usted introduce en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de le exhaustividad y la pertinencia de los datos introducidos por usted mismo. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su aplicación. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguarda de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento, por su parte, de sus obligaciones.

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

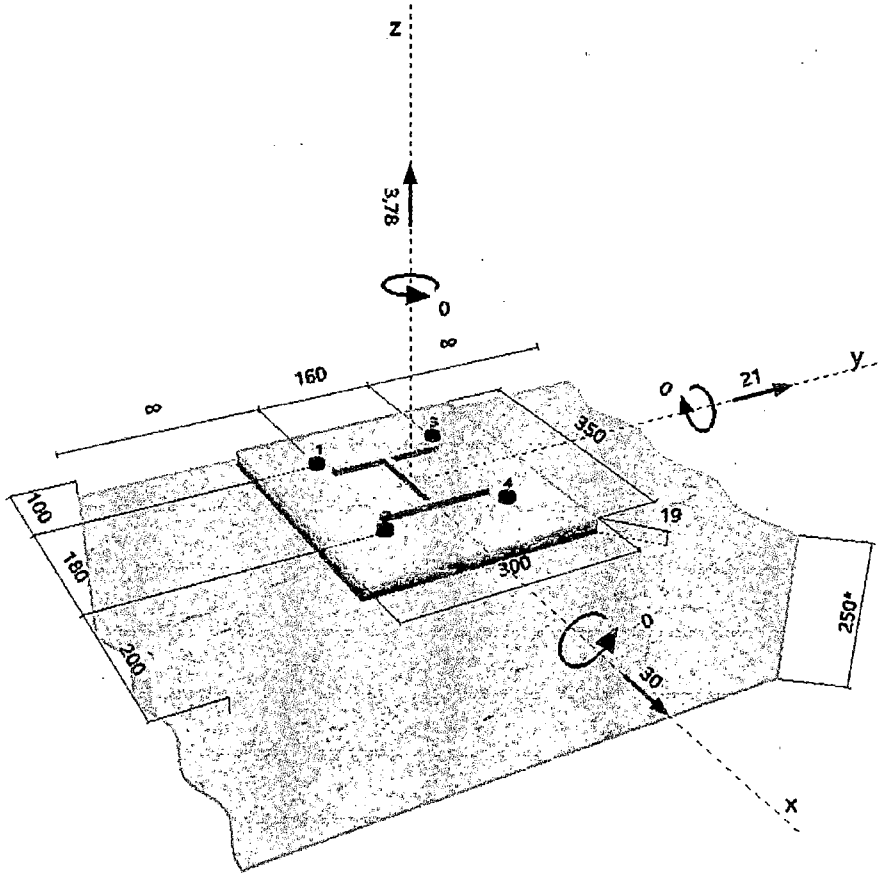
Comentarios del proyectista :

1 Insertar datos

Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4**
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,opti}$ = 89 mm ($h_{ef,limit}$ = 206 mm)
Material:	ASTM A 193 Grade B7
Homologación Nº.:	ESR-2322
Establecidos I Válidos:	1/01/2015 | 1/04/2016
Prueba:	método de cálculo ACI 318-08 / Chem
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 19 mm
Placa de anclaje:	l_x x l_y x t = 350 mm x 300 mm x 19 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	IPBl/HEA; (L x W x T x FT) = 133 mm x 140 mm x 9 mm x 9 mm
Material Base:	fisurado hormigón, C25/30, f_c' = 3626 psi; h = 250 mm, Temp. corto/largo: 40/24 °C
Instalación:	taladro hecho con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	Tracción: condición B, Cortante: condición B; no presencia de refuerzo adicional a splitting (fisuración)
	Armadura de borde: < 4 barras

Cargas de sismo (categorías C, D, E o F)no

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

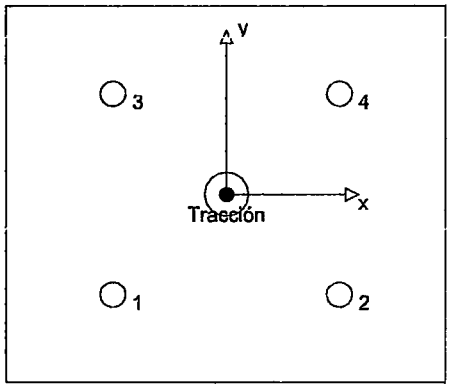
www.hilti.com

Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	2
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño



Reacciones en el anclaje [kN]
Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Carga a cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	0,945	9,155	7,500	5,250
2	0,945	9,155	7,500	5,250
3	0,945	9,155	7,500	5,250
4	0,945	9,155	7,500	5,250

Máxima extensión del hormigón a compresión: - [‰]
Máxima tensión del hormigón a compresión: - [N/mm²]
Tracción resultante en (x/y)=(0/0): 3,780 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]

3 Carga a tracción

	Carga N_{ua} [kN]	Capacidad ϕN_n [kN]	Utilización $\beta_N = N_{ua}/\phi N_n$	Resultado
Fallo por Acero*	0,945	139,485	1	OK
Fallo por adherencia**	3,780	21,249	18	OK
Resistencia de adherencia sostenida*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rotura por cono de hormigón**	3,780	44,451	9	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Fallo por Acero

N_{sa} = ESR value — Hace referencia a ICC-ES ESR-2322
$\phi N_{steel} \geq N_{ua}$ — ACI 318-08 Eq. (D-1)

Variables

n	$A_{se,N}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]
1	216	861,84

Cálculos

N_{sa} [kN]
185,980

Resultados

N_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	ϕN_{sa} [kN]	N_{ua} [kN]
185,980	0,750	139,485	0,945

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	3
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

3.2 Fallo por adherencia

$N_{ag} = \left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\, \psi_{ec2,Na}\, \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}$ — ACI 318-11 Eq. (D-19)

$\phi\, N_{ag} \geq N_{ua}$ — ACI 318-11 Tabla D.4.1.1

A_{Na} = Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ — ACI 318-11 Eq. (D-20)

$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ — ACI 318-11 Eq. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e'_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1{,}0$ — ACI 318-11 Eq. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0{,}7 + 0{,}3 \left(\frac{c_{a,min}}{c_{Na}}\right) \leq 1{,}0$ — ACI 318-11 Eq. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = \text{MAX}\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ — ACI 318-11 Eq. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \kappa_{bond} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ — ACI 318-11 Eq. (D-22)

Variables

$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
10,41	19	89	100	5,01

$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	κ_{bond}	λ_a
0	0	124	1,00	1,000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
222	290110	197487	0,835

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1,000	1,000	1,000	26,651

Resultados

N_{ag} [kN]	ϕ_{bond}	$\phi\, N_{ag}$ [kN]	N_{ua} [kN]
32,691	0,650	21,249	3,780

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	4
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

3.3 Rotura por cono de hormigón

$N_{cbg} = \left(\frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}}\right) \psi_{ec,N} \psi_{ed,N} \psi_{c,N} \psi_{cp,N} N_b$ ACI 318-08 Eq. (D-5)

$\phi N_{cbg} \geq N_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-1)

A_{Nc} Ver ACI 318-08, Parte D.5.2.1, Fig. RD.5.2.1(b)

$A_{Nc0} = 9 h_{ef}^2$ ACI 318-08 Eq. (D-6)

$\psi_{ec,N} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2 e_N}{3 h_{ef}}}\right) \leq 1,0$ ACI 318-08 Eq. (D-9)

$\psi_{ed,N} = 0,7 + 0,3 \left(\frac{c_{a,min}}{1,5 h_{ef}}\right) \leq 1,0$ ACI 318-08 Eq. (D-11)

$\psi_{cp,N} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{1,5 h_{ef}}{c_{ac}}\right) \leq 1,0$ ACI 318-08 Eq. (D-13)

$N_b = k_c \lambda \sqrt{f'_c} h_{ef}^{1,5}$ ACI 318-08 Eq. (D-7)

Variables

h_{ef} [mm]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\psi_{c,N}$
89	0	0	100	1,000

c_{ac} [mm]	k_c	λ	f'_c [psi]
124	17	1	3626

Cálculos

A_{Nc} [mm²]	A_{Nc0} [mm²]	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{ed,N}$	$\psi_{cp,N}$	N_b [kN]
176376	71129	1,000	1,000	0,925	1,000	29,816

Resultados

N_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	ϕN_{cbg} [kN]	N_{ua} [kN]
68,387	0,650	44,451	3,780

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	5
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4 Cortante

	Carga V_{ua} [kN]	Capacidad ϕV_n [kN]	Utilización $\beta_V = V_{ua}/\phi V_n$	Resultado
Fallo por Acero*	9,155	72,529	13	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento (adherencia) **	36,620	45,768	81	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección x+**	36,620	39,518	93	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero

$V_{sa} = (n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ Hace referencia a ICC-ES ESR-2322
$\phi\ V_{steel} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Eq. (D-2)

Variables

n	$A_{se,V}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]	$(n\ 0{,}6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ [kN]
1	216	861,84	111,584

Cálculos

V_{sa} [kN]
111,584

Resultados

V_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	$\phi\ V_{sa}$ [kN]	V_{ua} [kN]
111,584	0,650	72,529	9,155

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	6
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1
Teléfono I Fax:		Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4.2 Fallo por desconchamiento (adherencia)

$V_{cpg} = k_{cp}\left[\left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\, \psi_{ec2,Na}\, \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}\right]$ ACI 318-11 Eq. (D-41)

$\phi\, V_{cpg} \geq V_{ua}$ ACI 318-11 Tabla (D.4.1.1)

A_{Na} Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ ACI 318-11 Eq. (D-20)

$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ ACI 318-11 Eq. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = \text{MAX}\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}; \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1{,}0$ ACI 318-11 Eq. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \kappa_{bond} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ ACI 318-11 Eq. (D-22)

Variables

k_{cp}	$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
2	10,41	19	89	100	5,01

$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	κ_{bond}	λ_a
0	0	124	1,00	1,000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
222	290110	197487	0,835

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1,000	1,000	1,000	26,651

Resultados

V_{cpg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cpg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
65,382	0,700	45,768	36,620

PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	7
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

4.3 Rotura de borde de hormigón en dirección x+

$V_{cbg} = \left(\frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}}\right) \psi_{ec,V}\, \psi_{ed,V}\, \psi_{c,V}\, \psi_{h,V}\, \psi_{parallel,V}\, V_b$ — ACI 318-08 Eq. (D-22)

$\phi\, V_{cbg} \geq V_{ua}$ — ACI 318-08 Eq. (D-2)

A_{Vc} Ver ACI 318-08, Parte D.6.2.1, Fig. RD.6.2.1(b)

$A_{Vc0} = 4{,}5\, c_{a1}^2$ — ACI 318-08 Eq. (D-23)

$\psi_{ec,V} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2e'_v}{3c_{a1}}}\right) \leq 1{,}0$ — ACI 318-08 Eq. (D-26)

$\psi_{ed,V} = 0{,}7 + 0{,}3\left(\frac{c_{a2}}{1{,}5c_{a1}}\right) \leq 1{,}0$ — ACI 318-08 Eq. (D-28)

$\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1{,}5c_{a1}}{h_a}} \geq 1{,}0$ — ACI 318-08 Eq. (D-29)

$V_b = \left(7\left(\frac{l_e}{d_a}\right)^{0,2}\sqrt{d_a}\right)\lambda\sqrt{f'_c}\, c_{a1}^{1,5}$ — ACI 318-08 Eq. (D-24)

Variables

c_{a1} [mm]	c_{a2} [mm]	e_{cV} [mm]	$\psi_{c,V}$	h_a [mm]
200	-	0	1,000	250

l_e [mm]	λ	d_a [mm]	f'_c [psi]	$\psi_{parallel,V}$
89	1,000	19	3626	1,000

Cálculos

A_{Vc} [mm²]	A_{Vc0} [mm²]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ed,V}$	$\psi_{h,V}$	V_b [kN]
190000	180000	1,000	1,000	1,095	48,823

Resultados

V_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, V_{cbg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
56,454	0,700	39,518	36,620

5 Cargas combinadas de tracción y cortante

β_N	β_V	ζ	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Resultado
0,178	0,927	1,000	93	OK

$\beta_{NV} = (\beta_N + \beta_V) / 1.2 <= 1$

6 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los aclajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- La condición A se aplica cuando se emplea refuerzo suplementario. El factor Φ se incrementa por ñas resistencias de diseño que no sean del acero, excepto resistencia de Pullout y Pryout. La condición B se aplica cuando no se emplea refuerzo suplementario y para resistencia a Pullout y Pryout. Refer to ACI 318, Part D.4.4(c).
- La resistencia de diseño de los anclajes químicos se ven influenciados por el método de limpieza seguido. Referencias a las INTRUCCIONES DE USO se dan en el informe de evaluación del servicio para la limpieza e instalación de instrucciones.
- La presente versión del software, sobre ACI318-11, no tiene en cuenta las provisiones especiales para aplicaciones a techo.
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con el ACI 318!

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

www.hilti.com

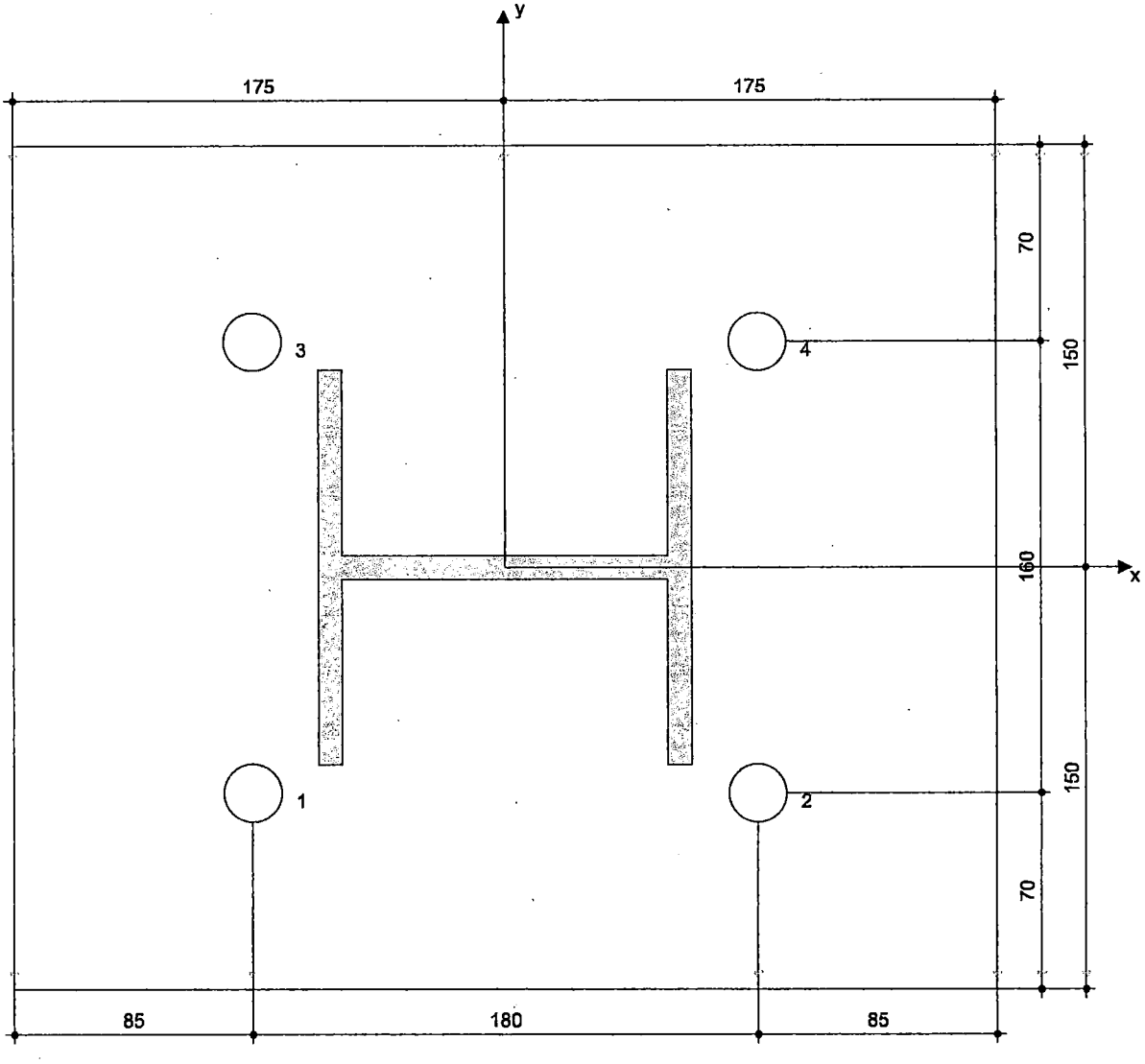
Profis Anchor 2.5.2

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	8
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

7 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: -
Perfil: IPBi/HEA; 133 x 140 x 9 x 9 mm
Diámetro de taladro en chapa: d_f = 21 mm
Espesor de placa (introducir): 19 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Limpieza: Exigida limpieza Premium

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4
Par de apriete de instalación: 0,136 kNm
Diámetro de taladro en material base: 22 mm
Profundidad de taladro (min/max): 89 mm
Mínimo espesor del material base: 133 mm



Coordenadas del anclaje mm

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-90	-80	100	380	-	-
2	90	-80	280	200	-	-
3	-90	80	100	380	-	-
4	90	80	280	200	-	-

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW INGENIEROS S.A.S	Página:	9
Proyectista:		Proyecto:	BODEGA CONGO FILM
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Col C.1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	26/04/2017
E-mail:			

8 Observaciones;comentarios

- Toda la información y todos los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están fundados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a las consignas técnicas de Hilti y en instrucciones de operación, montaje, ensamblaje, etc., que el usuario debe seguir exhaustivamente. Todas las cifras que en ellos constan son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas específicas de utilización antes de la utilización del producto Hilti aplicable. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software reposan básicamente en los datos que usted introduce en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de le exhaustividad y la pertinencia de los datos introducidos por usted mismo. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su aplicación. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguarda de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento, por su parte, de sus obligaciones.

251

PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

grupoproyectar@hotmail.com

De: AVM INGENIEROS <alvaro.mendozap18@gmail.com>
Enviado el: sábado, 8 de abril de 2017 3:44 p. m.
Para: grupoproyectar@hotmail.com
Asunto: Oferta Tecnico- Economica
Datos adjuntos: PROBETAS D1.3 WPQ.pdf; PROBETAS D1.1 WPQ.pdf; 1704007.pdf; Hoja De Vida Profesional.pdf; CWI-2014.pdf; CALIFICACION MT-2015.pdf; Nivel II - PT-2015.pdf; CALIFICACION UT- 2015.pdf; Diploma Especialista.pdf; Tarjeta Profesional.pdf; Diploma Ingeniero.pdf; carta presentación AVM.pdf; RUT-ACTUALIZADO2015.pdf

Buenas Tardes Ing. Pachón

Atendiendo su amable solicitud nos permitimos adjuntar la siguiente información:

1. Nuestra oferta técnico-económica la cual incluye el diseño de los procedimientos de soldadura precalificados y la calificación de habilidad de personal de soldadura.
2. Planos de probetas de evaluación por código.
3. Hoja de vida y soportes del inspector.
4. Brochure de la compañía para que conozcan los demás servicios prestados
5. RUT para el registro como proveedores de su compañía

Agradeciendo la confianza depositada y esperando contribuir positivamente en el desarrollo de los proyectos desarrollados por su compañía

Quedando atento aclarar cualquier inquietud generada

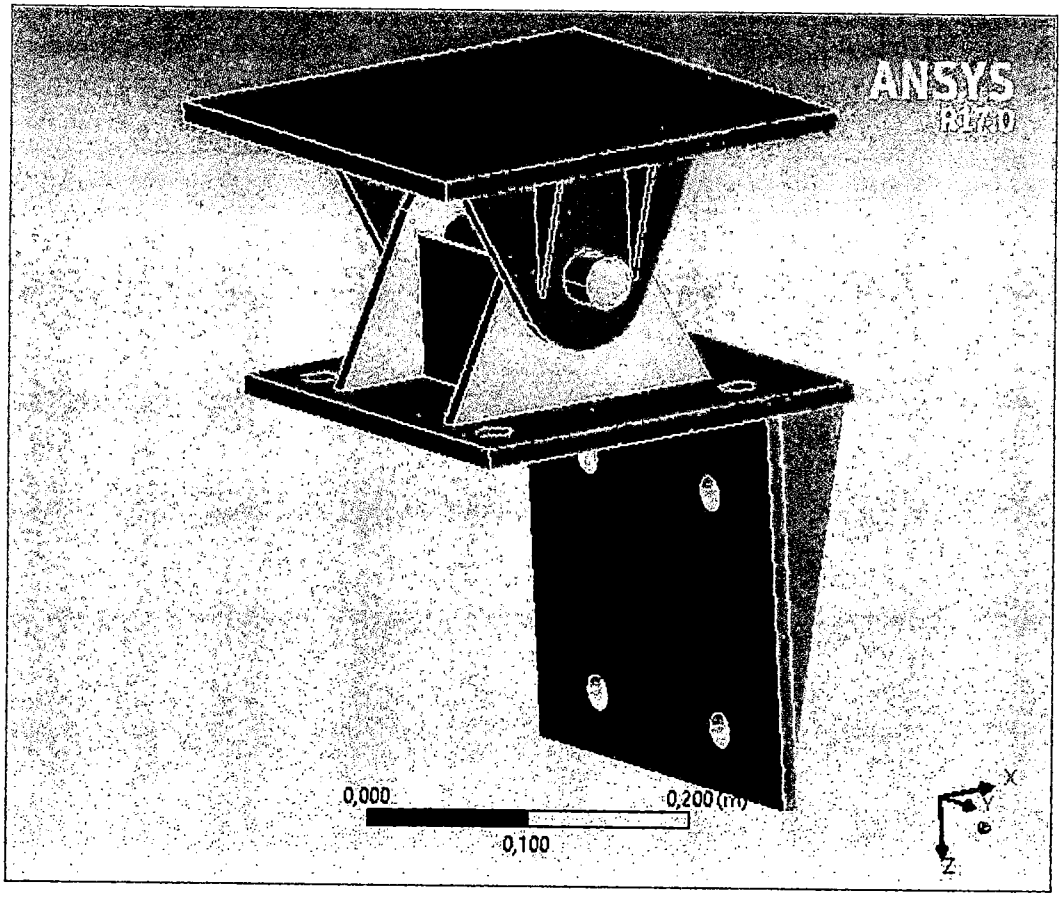
Cordialmente

Alvaro Alexis Mendoza Prada
Gerente Técnico
Especialista en Soldadura
Ing. Metalúrgico
Inspector CWI Reg. 11101711
Inspector ASNT – Nivel II PT/MT/UT
AVM INGENIEROS

512

Project

First Saved	Monday, April 24, 2017
Last Saved	Monday, April 24, 2017
Product Version	17.0 Release
Save Project Before Solution	No
Save Project After Solution	No



Contents

- Units
- Model (A4)
  - Geometry
    - Parts
  - Coordinate Systems
  - Connections
    - Contacts
      - Contact Regions
  - Mesh
    - Mesh Controls
  - Static Structural (A5)
    - Analysis Settings
    - Loads
    - Solution (A6)
      - Solution Information
      - Results
- Material Data
  - Acero 1020
  - Structural Steel

Units

TABLE 1

Unit System	Metric (m, kg, N, s, V, A) Degrees rad/s Celsius
Angle	Degrees
Rotational Velocity	rad/s
Temperature	Celsius

Model (A4)

Geometry

TABLE 2
Model (A4) > Geometry

Object Name	*Geometry*
State	Fully Defined
Definition	
Source	C:\Verney\BODEGA CLAUS\Para ansys\soporte fijo_files\dp0\SYS\DM\SYS.agdb
Type	DesignModeler
Length Unit	Meters
Element Control	Program Controlled
Display Style	Body Color
Bounding Box	
Length X	0,3 m
Length Y	0,3 m
Length Z	0,43844 m
Properties	
Volume	3,7278e-003 m³
Mass	29,266 kg
Scale Factor Value	1,
Statistics	
Bodies	16

256

Active Bodies	16
Nodes	22716
Elements	5187
Mesh Metric	None
Basic Geometry Options	
Parameters	Yes
Parameter Key	
Attributes	Yes
Attribute Key	
Named Selections	Yes
Named Selection Key	
Material Properties	Yes
Advanced Geometry Options	
Use Associativity	Yes
Coordinate Systems	Yes
Reader Mode Saves Updated File	No
Use Instances	Yes
Smart CAD Update	Yes
Compare Parts On Update	No
Attach File Via Temp File	Yes
Temporary Directory	C:\Users\User\AppData\Local\Temp
Analysis Type	3-D
Decompose Disjoint Geometry	Yes
Enclosure and Symmetry Processing	Yes

TABLE 3
Model (A4) > Geometry > Parts

Object Name	*EJF*	*PAP*	*PAP*	*PSP1*	*PAG*	*PAG*	*SPF*	*SPF*	*BAF*	*PAAF*	*PAAF*
State	Meshed										
Graphics Properties											
Visible	Yes										
Transparency	1										
Definition											
Suppressed	No										
Stiffness Behavior	Flexible										
Coordinate System	Default Coordinate System										
Reference Temperature	By Environment										
Behavior	None										
Material											
Assignment	Acero 1020	Structural Steel									
Nonlinear Effects	Yes										
Thermal Strain Effects	Yes										
Bounding Box											
Length X	3,175e-002 m	5,5e-002 m	1,e-002 m	4,e-003 m		0,19 m		0,27 m	4,e-003 m		
Length Y	0,21 m	1,e-002 m	0,28 m	0,116 m		1,e-002 m		0,28 m	3,e-002 m		
Length Z	3,175e-002 m	0,25 m		9,e-002 m		0,12901 m		1,27e-002 m	9,e-002 m		
Properties											
Volume	1,6032e-004 m³	6,875e-005 m³	6,8479e-004 m³	4,176e-005 m³		1,4858e-004 m³		9,4081e-004 m³	5,4e-006 m³		
Mass	1,2617 kg	0,53969 kg	5,3756 kg	0,32782 kg		1,1664 kg		7,3854 kg	4,239e-002 kg		
Centroid X	5,8361e-002 m	0,17669 m	0,15336 m	8,9495e-002 m	2,5361e-002 m	5,8361e-002 m		7,8667e-002 m	9,3226e-002 m	2,5361e-002 m	

25

Centroid Y	0,14438 m	0,26938 m	1,9379e-002 m	0,14438 m		0,20738 m	8,1379e-002 m	0,14438 m	0,23438 m
Centroid Z	0,29021 m	0,46777 m		0,50921 m	0,32674 m	0,3217 m		0,37809 m	0,23869 m
Moment of Inertia Ip1	4,4886e-003 kg·m²	1,9019e-003 kg·m²		6,3251e-002 kg·m²	5,8887e-004 kg·m²	1,4028e-003 kg·m²		4,7827e-002 kg·m²	2,1195e-005 kg·m²
Moment of Inertia Ip2	1,5935e-004 kg·m²	1,9646e-003 kg·m²		2,7981e-002 kg·m²	2,2171e-004 kg·m²	3,4366e-003 kg·m²		4,4625e-002 kg·m²	1,9709e-005 kg·m²
Moment of Inertia Ip3	4,4918e-003 kg·m²	7,1678e-005 kg·m²	7,1677e-005 kg·m²	3,536e-002 kg·m²	3,6803e-004 kg·m²	2,0531e-003 kg·m²		9,2254e-002 kg·m²	1,5995e-006 kg·m²
Statistics									
Nodes	15019	248		1204	470	496	538	1288	153
Elements	4273	25		149	56	58	64	161	15
Mesh Metric	None								

TABLE 4
Model (A4) > Geometry > Parts

Object Name	*PAAF*	*PAAF*	*SPF*	*SPF*	*PB26*
State	Meshed				
Graphics Properties					
Visible	Yes				
Transparency	1				
Definition					
Suppressed	No				
Stiffness Behavior	Flexible				
Coordinate System	Default Coordinate System				
Reference Temperature	By Environment				
Behavior	None				
Material					
Assignment	Structural Steel				
Nonlinear Effects	Yes				
Thermal Strain Effects	Yes				
Bounding Box					
Length X	4,e-003 m		0,19 m		0,29 m
Length Y	3,e-002 m		1,e-002 m		0,3 m
Length Z	9,e-002 m		0,12901 m		1,27e-002 m
Properties					
Volume	5,4e-006 m³		1,4858e-004 m³		1,1049e-003 m³
Mass	4,239e-002 kg		1,1664 kg		8,6735 kg
Centroid X	9,3226e-002 m	2,5361e-002 m	5,8361e-002 m		
Centroid Y	5,4379e-002 m		0,21938 m	6,9379e-002 m	0,14438 m
Centroid Z	0,23869 m		0,25873 m		0,20234 m
Moment of Inertia Ip1	2,1195e-005 kg·m²		1,4028e-003 kg·m²		6,5168e-002 kg·m²
Moment of Inertia Ip2	1,9709e-005 kg·m²		3,4366e-003 kg·m²		6,0903e-002 kg·m²
Moment of Inertia Ip3	1,5995e-006 kg·m²		2,0531e-003 kg·m²		0,12584 kg·m²
Statistics					
Nodes	153		496		1131
Elements	15		58		144
Mesh Metric	None				

Coordinate Systems

TABLE 5
Model (A4) > Coordinate Systems > Coordinate System

Object Name	*Global Coordinate System*
State	Fully Defined
Definition	

516

Type	Cartesian
Coordinate System ID	0,
Origin	
Origin X	0, m
Origin Y	0, m
Origin Z	0, m
Directional Vectors	
X Axis Data	[1, 0, 0,]
Y Axis Data	[0, 1, 0,]
Z Axis Data	[0, 0, 1,]

Connections

TABLE 6
Model (A4) > Connections

Object Name	*Connections*
State	Fully Defined
Auto Detection	
Generate Automatic Connection On Refresh	Yes
Transparency	
Enabled	Yes

TABLE 7
Model (A4) > Connections > Contacts

Object Name	*Contacts*
State	Fully Defined
Definition	
Connection Type	Contact
Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	All Bodies
Auto Detection	
Tolerance Type	Slider
Tolerance Slider	0,
Tolerance Value	1,5253e-003 m
Use Range	No
Face/Face	Yes
Cylindrical Faces	Include
Face/Edge	No
Edge/Edge	No
Priority	Include All
Group By	Bodies
Search Across	Bodies
Statistics	
Connections	27
Active Connections	27

TABLE 8
Model (A4) > Connections > Contacts > Contact Regions

Object Name	*Contact Region*	*Contact Region 2*	*Contact Region 3*	*Contact Region 4*	*Contact Region 5*	*Contact Region 6*	*Contact Region 7*	*Contact Region 8*	*Contact Region 9*	*Contact Region 10*	*Contact Region 11*
State	Fully Defined										
Scope											
Scoping Method	Geometry Selection										
Contact	2 Faces			1 Face							
Target	2 Faces			1 Face							
Contact Bodies	EJF			PAP					PSP1	PAG	

257

Target Bodies	SPF	PSP1	BAF	PSP1	BAF	SPF
Definition						
Type	Bonded					
Scope Mode	Automatic					
Behavior	Program Controlled					
Trim Contact	Program Controlled					
Trim Tolerance	1,5253e-003 m					
Suppressed	No					
Advanced						
Formulation	Program Controlled					
Detection Method	Program Controlled					
Penetration Tolerance	Program Controlled					
Elastic Slip Tolerance	Program Controlled					
Normal Stiffness	Program Controlled					
Update Stiffness	Program Controlled					
Pinball Region	Program Controlled					
Geometric Modification						
Contact Geometry Correction	None					
Target Geometry Correction	None					

TABLE 9
Model (A4) > Connections > Contacts > Contact Regions

Object Name	*Contact Region 12*	*Contact Region 13*	*Contact Region 14*	*Contact Region 15*	*Contact Region 16*	*Contact Region 17*	*Contact Region 18*	*Contact Region 19*	*Contact Region 20*	*Contact Region 21*	*Contact Region 22*
State	Fully Defined										
Scope											
Scoping Method	Geometry Selection										
Contact	1 Face										
Target	1 Face										
Contact Bodies	PAG				SPF		PAAF				
Target Bodies	BAF	SPF	BAF				SPF	PB26	SPF	PB26	SPF
Definition											
Type	Bonded										
Scope Mode	Automatic										
Behavior	Program Controlled										
Trim Contact	Program Controlled										
Trim Tolerance	1,5253e-003 m										
Suppressed	No										
Advanced											
Formulation	Program Controlled										
Detection Method	Program Controlled										
Penetration Tolerance	Program Controlled										
Elastic Slip											

Tolerance	Program Controlled
Normal Stiffness	Program Controlled
Update Stiffness	Program Controlled
Pinball Region	Program Controlled
Geometric Modification	
Contact Geometry Correction	None
Target Geometry Correction	None

TABLE 10
Model (A4) > Connections > Contacts > Contact Regions

Object Name	*Contact Region 23*	*Contact Region 24*	*Contact Region 25*	*Contact Region 26*	*Contact Region 27*
State	Fully Defined				
Scope					
Scoping Method	Geometry Selection				
Contact	1 Face				
Target	1 Face				
Contact Bodies	PAAF			SPF	
Target Bodies	PB26	SPF	PB26		
Definition					
Type	Bonded				
Scope Mode	Automatic				
Behavior	Program Controlled				
Trim Contact	Program Controlled				
Trim Tolerance	1,5253e-003 m				
Suppressed	No				
Advanced					
Formulation	Program Controlled				
Detection Method	Program Controlled				
Penetration Tolerance	Program Controlled				
Elastic Slip Tolerance	Program Controlled				
Normal Stiffness	Program Controlled				
Update Stiffness	Program Controlled				
Pinball Region	Program Controlled				
Geometric Modification					
Contact Geometry Correction	None				
Target Geometry Correction	None				

Mesh

TABLE 11
Model (A4) > Mesh

Object Name	*Mesh*
State	Solved
Display	
Display Style	Body Color
Defaults	
Physics Preference	Mechanical
Relevance	0
Shape Checking	Standard Mechanical
Element Midside Nodes	Program Controlled

Sizing	
Size Function	Adaptive
Relevance Center	Coarse
Element Size	Default
Initial Size Seed	Active Assembly
Smoothing	Medium
Transition	Fast
Span Angle Center	Coarse
Automatic Mesh Based Defeaturing	On
Defeaturing Tolerance	Default
Minimum Edge Length	4,e-003 m
Inflation	
Use Automatic Inflation	None
Inflation Option	Smooth Transition
Transition Ratio	0,272
Maximum Layers	5
Growth Rate	1,2
Inflation Algorithm	Pre
View Advanced Options	No
Advanced	
Number of CPUs for Parallel Part Meshing	Program Controlled
Straight Sided Elements	No
Number of Retries	Default (4)
Extra Retries For Assembly	Yes
Rigid Body Behavior	Dimensionally Reduced
Mesh Morphing	Disabled
Triangle Surface Mesher	Program Controlled
Topology Checking	No
Pinch Tolerance	Please Define
Generate Pinch on Refresh	No
Statistics	
Nodes	22716
Elements	5187
Mesh Metric	None

TABLE 12
Model (A4) > Mesh > Mesh Controls

Object Name	*Automatic Method*	*Hex Dominant Method*	*Body Sizing*	*Body Sizing 2*
State	Fully Defined			
Scope				
Scoping Method	Geometry Selection			
Geometry	15 Bodies	1 Body	14 Bodies	1 Body
Definition				
Suppressed	No			
Method	Automatic	Hex Dominant		
Element Midside Nodes	Use Global Setting			
Free Face Mesh Type		Quad/Tri		
Control Messages		No		
Type			Element Size	
Element Size			Default	5,e-003 m
Behavior			Soft	

Static Structural (A5)

TABLE 13
Model (A4) > Analysis

Object Name	*Static Structural (A5)*
State	Solved
Definition	

Physics Type	Structural
Analysis Type	Static Structural
Solver Target	Mechanical APDL
Options	
Environment Temperature	22, °C
Generate Input Only	No

TABLE 14
Model (A4) > Static Structural (A5) > Analysis Settings

Object Name	*Analysis Settings*
State	Fully Defined
Step Controls	
Number Of Steps	1,
Current Step Number	1,
Step End Time	1, s
Auto Time Stepping	Program Controlled
Solver Controls	
Solver Type	Program Controlled
Weak Springs	Off
Solver Pivot Checking	Program Controlled
Large Deflection	Off
Inertia Relief	Off
Restart Controls	
Generate Restart Points	Program Controlled
Retain Files After Full Solve	No
Nonlinear Controls	
Newton-Raphson Option	Program Controlled
Force Convergence	Program Controlled
Moment Convergence	Program Controlled
Displacement Convergence	Program Controlled
Rotation Convergence	Program Controlled
Line Search	Program Controlled
Stabilization	Off
Output Controls	
Stress	Yes
Strain	Yes
Nodal Forces	No
Contact Miscellaneous	No
General Miscellaneous	No
Store Results At	All Time Points
Analysis Data Management	
Solver Files Directory	C:\Verney\BODEGA CLAUS\Para ansys\soporte fijo_files\dp0\SYS\MECH\
Future Analysis	None
Scratch Solver Files Directory	
Save MAPDL db	No
Delete Unneeded Files	Yes
Nonlinear Solution	No
Solver Units	Active System
Solver Unit System	mks

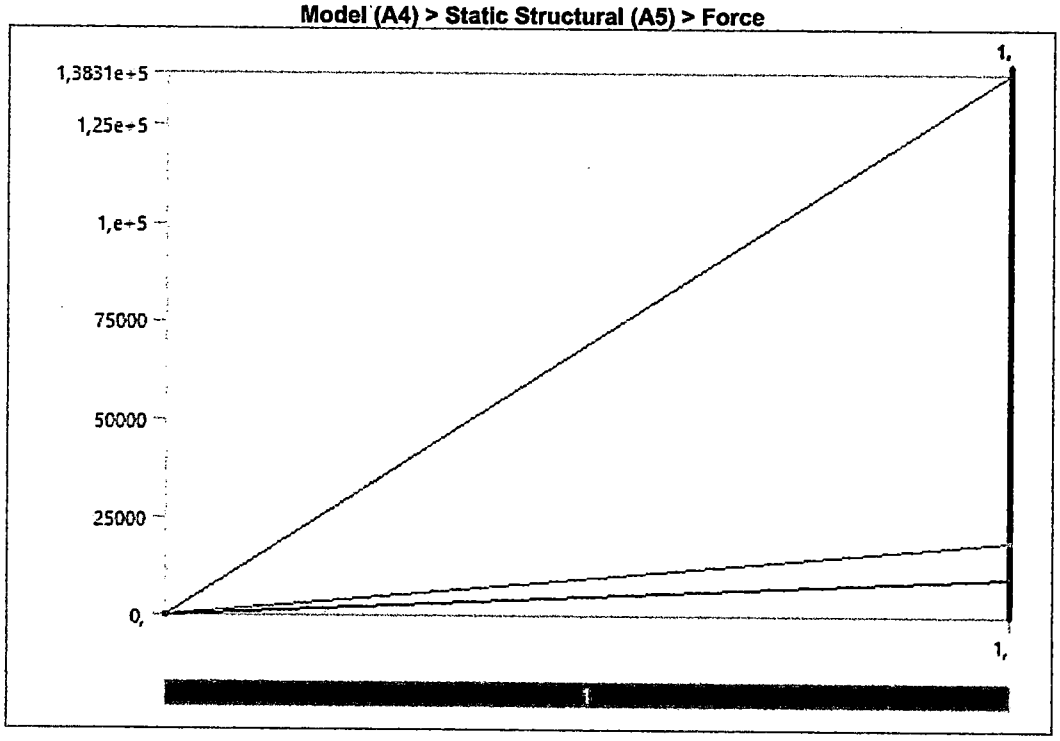
TABLE 15
Model (A4) > Static Structural (A5) > Loads

Object Name	*Fixed Support*	*Force*
State	Fully Defined	
Scope		
Scoping Method	Geometry Selection	
Geometry	1 Face	
Definition		
Type	Fixed Support	Force

521

Suppressed		No
Define By		Components
Coordinate System		Global Coordinate System
X Component		9940, N (ramped)
Y Component		19270 N (ramped)
Z Component		1,3831e+005 N (ramped)

FIGURE 1
Model (A4) > Static Structural (A5) > Force



Solution (A6)

TABLE 16
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution

Object Name	*Solution (A6)*
State	Solved
Adaptive Mesh Refinement	
Max Refinement Loops	1,
Refinement Depth	2,
Information	
Status	Done
MAPDL Elapsed Time	5, s
MAPDL Memory Used	889, MB
MAPDL Result File Size	7,6875 MB
Post Processing	
Calculate Beam Section Results	No

TABLE 17
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Solution Information

Object Name	*Solution Information*
State	Solved
Solution Information	
Solution Output	Solver Output
Newton-Raphson Residuals	0
Identify Element Violations	0
Update Interval	2,5 s

Display Points	All
FE Connection Visibility	
Activate Visibility	Yes
Display	All FE Connectors
Draw Connections Attached To	All Nodes
Line Color	Connection Type
Visible on Results	No
Line Thickness	Single
Display Type	Lines

TABLE 18
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Results

Object Name	*Total Deformation*	*Equivalent Elastic Strain*	*Equivalent Stress*	*Total Deformation 2*	*Equivalent Elastic Strain 2*	*Equivalent Stress 2*	*Maximum Shear Stress*
State	Solved						
Scope							
Scoping Method	Geometry Selection						
Geometry	All Bodies			1 Body			
Definition							
Type	Total Deformation	Equivalent Elastic Strain	Equivalent (von-Mises) Stress	Total Deformation	Equivalent Elastic Strain	Equivalent (von-Mises) Stress	Maximum Shear Stress
By	Time						
Display Time	Last						
Calculate Time History	Yes						
Identifier							
Suppressed	No						
Results							
Minimum	0, m	3,6059e-019 m/m	1,0538e-008 Pa	2,0492e-005 m	8,7173e-007 m/m	1,5846e+005 Pa	91028 Pa
Maximum	7,6559e-004 m	3,3955e-003 m/m	6,4525e+008 Pa	1,8741e-004 m	3,3955e-003 m/m	6,4525e+008 Pa	3,5551e+008 Pa
Minimum Occurs On	BAF	PSP1		EJF			
Maximum Occurs On	PB26	EJF					
Information							
Time	1, s						
Load Step	1						
Substep	1						
Iteration Number	1						
Integration Point Results							
Display Option		Averaged			Averaged		
Average Across Bodies		No			No		

FIGURE 2
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Total Deformation

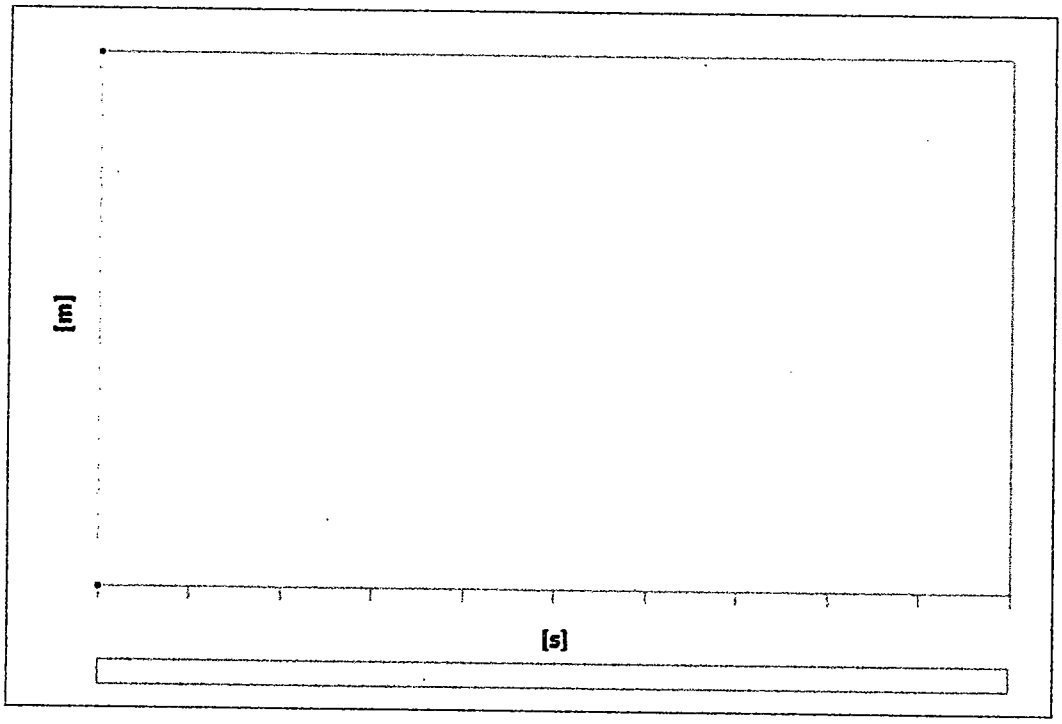


TABLE 19
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Total Deformation

Time [s]	Minimum [m]	Maximum [m]
1,	0,	7,6559e-004

FIGURE 3
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Equivalent Elastic Strain

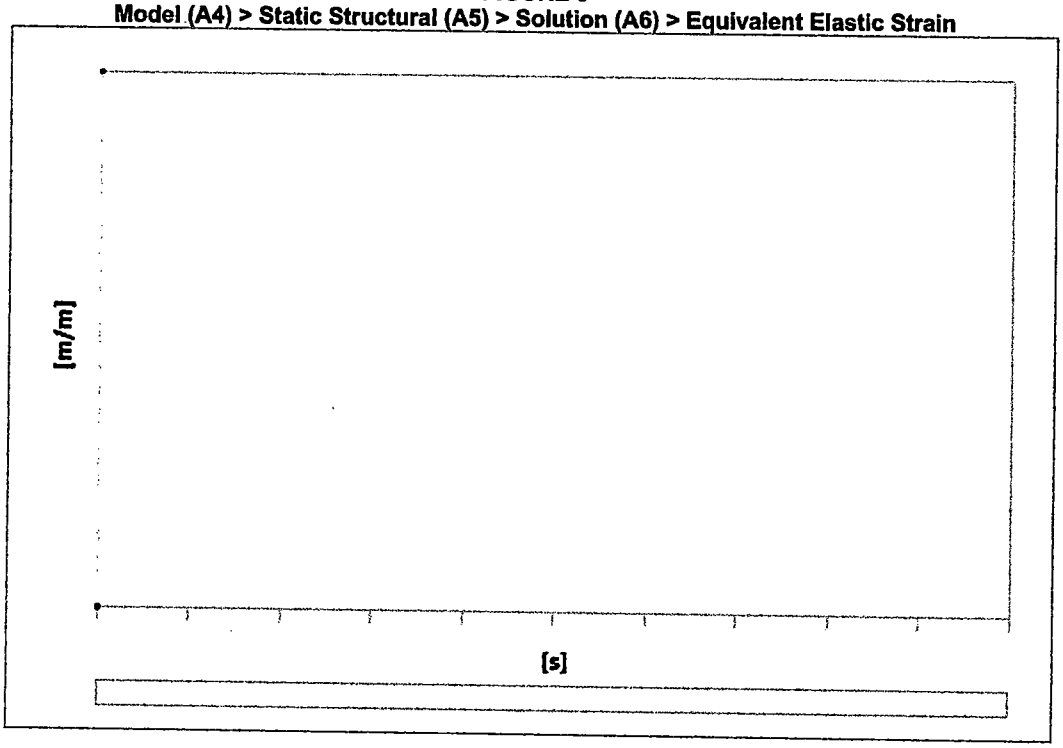


TABLE 20
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Equivalent Elastic Strain

Time [s]	Minimum [m/m]	Maximum [m/m]
1,	3,6059e-019	3,3955e-003

FIGURE 4
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Equivalent Stress

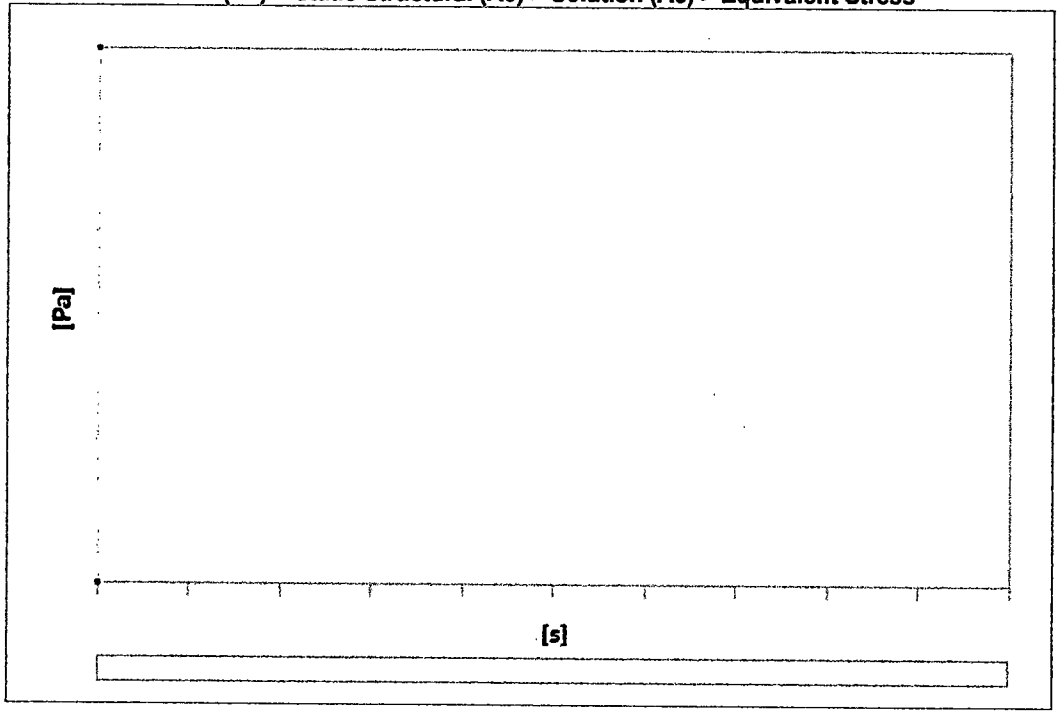


TABLE 21
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Equivalent Stress

Time [s]	Minimum [Pa]	Maximum [Pa]
1,	1,0538e-008	6,4525e+008

FIGURE 5
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Total Deformation 2

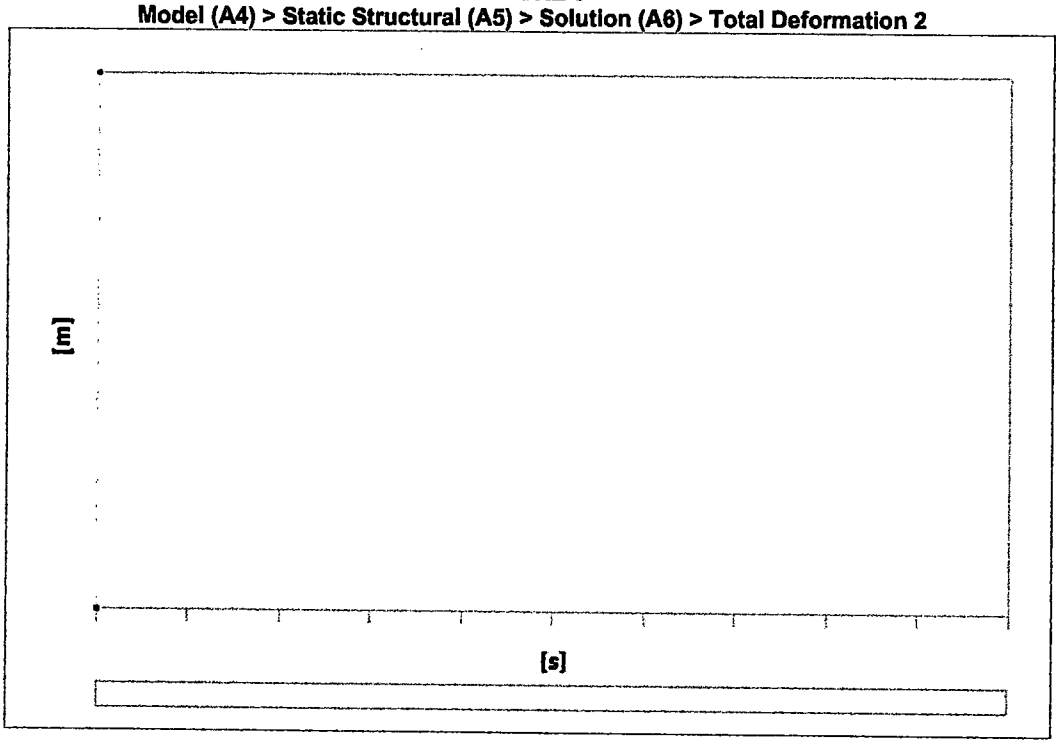


TABLE 22
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Total Deformation 2

Time [s]	Minimum [m]	Maximum [m]
1,	2,0492e-005	1,8741e-004

FIGURE 6
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Equivalent Elastic Strain 2

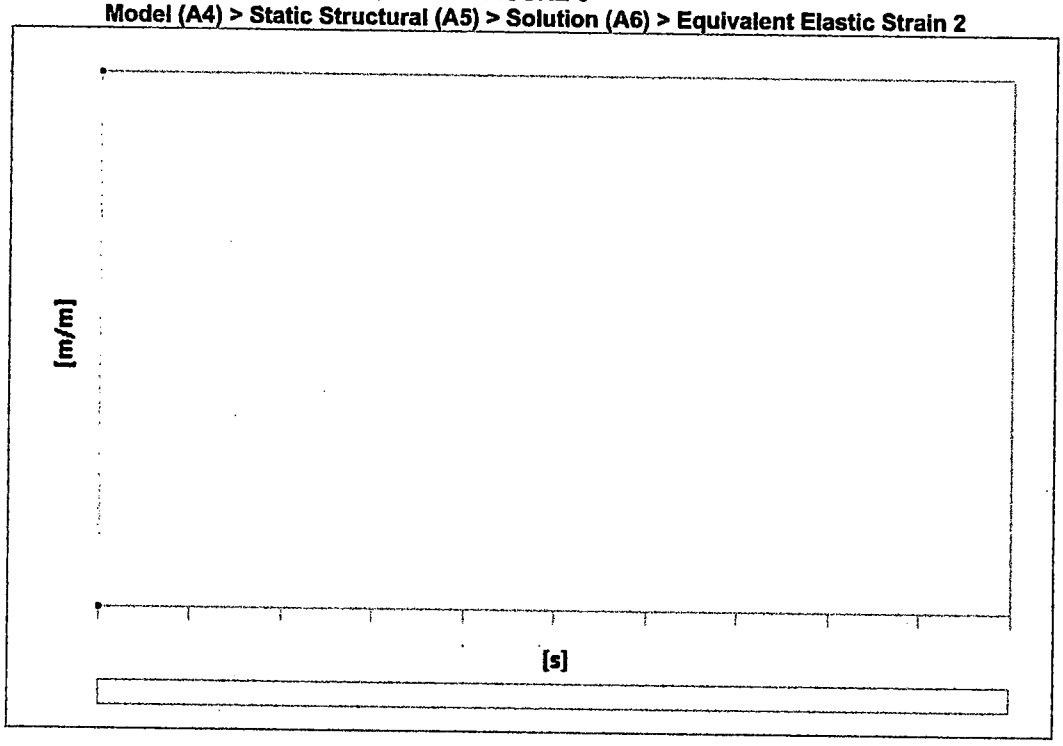
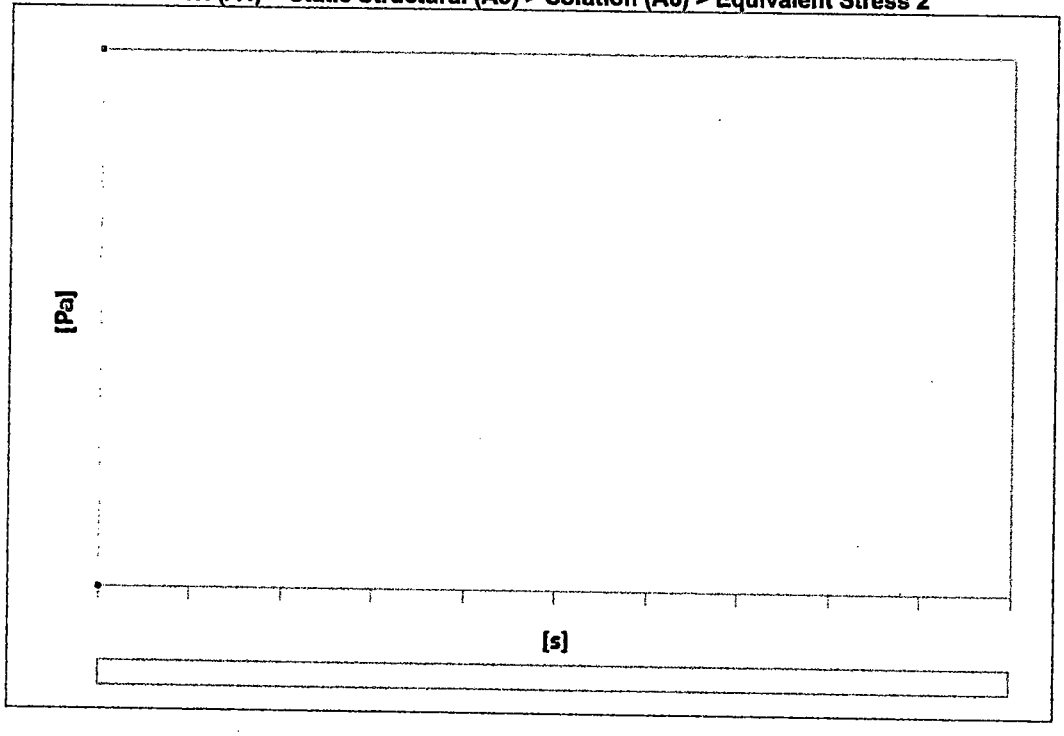


TABLE 23
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Equivalent Elastic Strain 2

Time [s]	Minimum [m/m]	Maximum [m/m]
1,	8,7173e-007	3,3955e-003

FIGURE 7
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Equivalent Stress 2



526

TABLE 24
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Equivalent Stress 2

Time [s]	Minimum [Pa]	Maximum [Pa]
1,	1,5846e+005	6,4525e+008

FIGURE 8
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Maximum Shear Stress

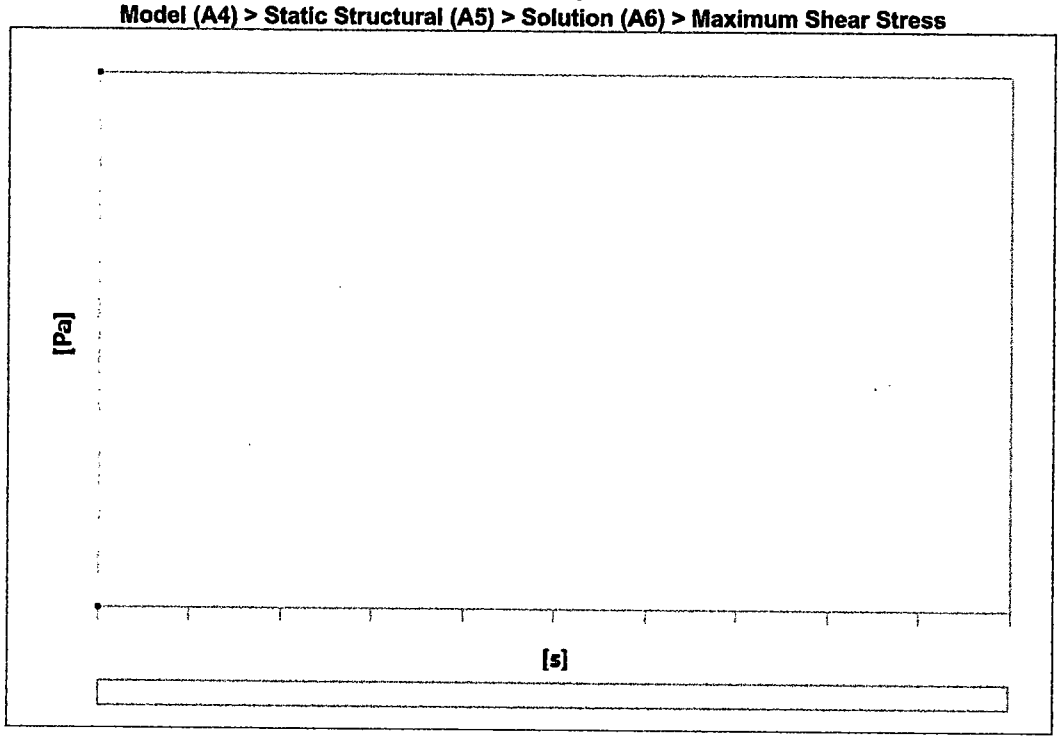


TABLE 25
Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Maximum Shear Stress

Time [s]	Minimum [Pa]	Maximum [Pa]
1,	91028	3,5551e+008

Material Data

Acero 1020

TABLE 26
Acero 1020 > Constants

Density	7870, kg m^-3

TABLE 27
Acero 1020 > Color

Red	Green	Blue
130,	181,	143,

TABLE 28
Acero 1020 > Isotropic Elasticity

Temperature C	Young's Modulus Pa	Poisson's Ratio	Bulk Modulus Pa	Shear Modulus Pa
	2,05e+011	0,3	1,7083e+011	7,8846e+010

TABLE 29
Acero 1020 > Tensile Yield Strength

Tensile Yield Strength Pa
2,05e+008

TABLE 30
Acero 1020 > Tensile Ultimate Strength

Tensile Ultimate Strength Pa
3,8e+008

TABLE 31
Acero 1020 > Compressive Yield Strength

Compressive Yield Strength Pa
2,05e+008

Structural Steel

TABLE 32
Structural Steel > Constants

Density	7850, kg m^-3
Coefficient of Thermal Expansion	1,2e-005 C^-1
Specific Heat	434, J kg^-1 C^-1
Thermal Conductivity	60,5 W m^-1 C^-1
Resistivity	1,7e-007 ohm m

TABLE 33
Structural Steel > Color

Red	Green	Blue
132,	139,	179,

TABLE 34
Structural Steel > Compressive Ultimate Strength

Compressive Ultimate Strength Pa
0,

TABLE 35
Structural Steel > Compressive Yield Strength

Compressive Yield Strength Pa
2,5e+008

TABLE 36
Structural Steel > Tensile Yield Strength

Tensile Yield Strength Pa
2,5e+008

TABLE 37
Structural Steel > Tensile Ultimate Strength

Tensile Ultimate Strength Pa
4,6e+008

TABLE 38
Structural Steel > Isotropic Secant Coefficient of Thermal Expansion

Zero-Thermal-Strain Reference Temperature C
22,

TABLE 39
Structural Steel > Alternating Stress Mean Stress

Alternating Stress Pa	Cycles	Mean Stress Pa
3,999e+009	10,	0,
2,827e+009	20,	0,
1,896e+009	50,	0,
1,413e+009	100,	0,
1,069e+009	200,	0,
4,41e+008	2000,	0,
2,62e+008	10000	0,

2,14e+008	20000	0,
1,38e+008	1,e+005	0,
1,14e+008	2,e+005	0,
8,62e+007	1,e+006	0,

TABLE 40
Structural Steel > Strain-Life Parameters

Strength Coefficient Pa	Strength Exponent	Ductility Coefficient	Ductility Exponent	Cyclic Strength Coefficient Pa	Cyclic Strain Hardening Exponent
9,2e+008	-0,106	0,213	-0,47	1,e+009	0,2

TABLE 41
Structural Steel > Isotropic Elasticity

Temperature C	Young's Modulus Pa	Poisson's Ratio	Bulk Modulus Pa	Shear Modulus Pa
	2,e+011	0,3	1,6667e+011	7,6923e+010

TABLE 42
Structural Steel > Isotropic Relative Permeability

Relative Permeability
10000

529

SOLUCIONES TUBULARES S.A.
800223938-2
CL 15 22 67
BOGOTA D.C.
Tel: 3700666 Fax: 2374199

COTIZACION

Número: CT-00008685
Fecha: 27/03/2017
Página: 1 de 1

Cliente:	CONSTRUCTORA GRUPO PROYECTAR SAS	**Forma de pago**	**Fecha vcto.**
Contacto:	JOSE MANCIPE	01D CREDITO 1 DIA	27/03/2017
Nit o C.C.:	900194980 **Código:** 900194980	**Vendedor:**	
Dirección:	DG 61 B 23 46 BRR SAN LUIS	52837734 BARRANTES JAIMES DIANA ROCIO	
Ciudad:	BOGOTA D.C.	**Docto.Alt.**	**Moneda**
Teléfono:	2101952/3212639900		PESOS
Fax:			

Item	Bodega	U.M.	Cantidad	Precio unit.	Dscto.	Vlr total	IVA %
PC-GR.50-203671,5-600 PERFIL C NEGRO 203X67 CAL 1.50mm X6mBD040		UND	63	$63.300	$0	$3.987.900	19,00

Total bruto	Descuentos	Sub total	Vlr impuestos	Total
$3.987.900	$0	$3.987.900	$757.701	$4.745.601

ELABORADO

APROBADO

RECIBIDO

270

www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.2

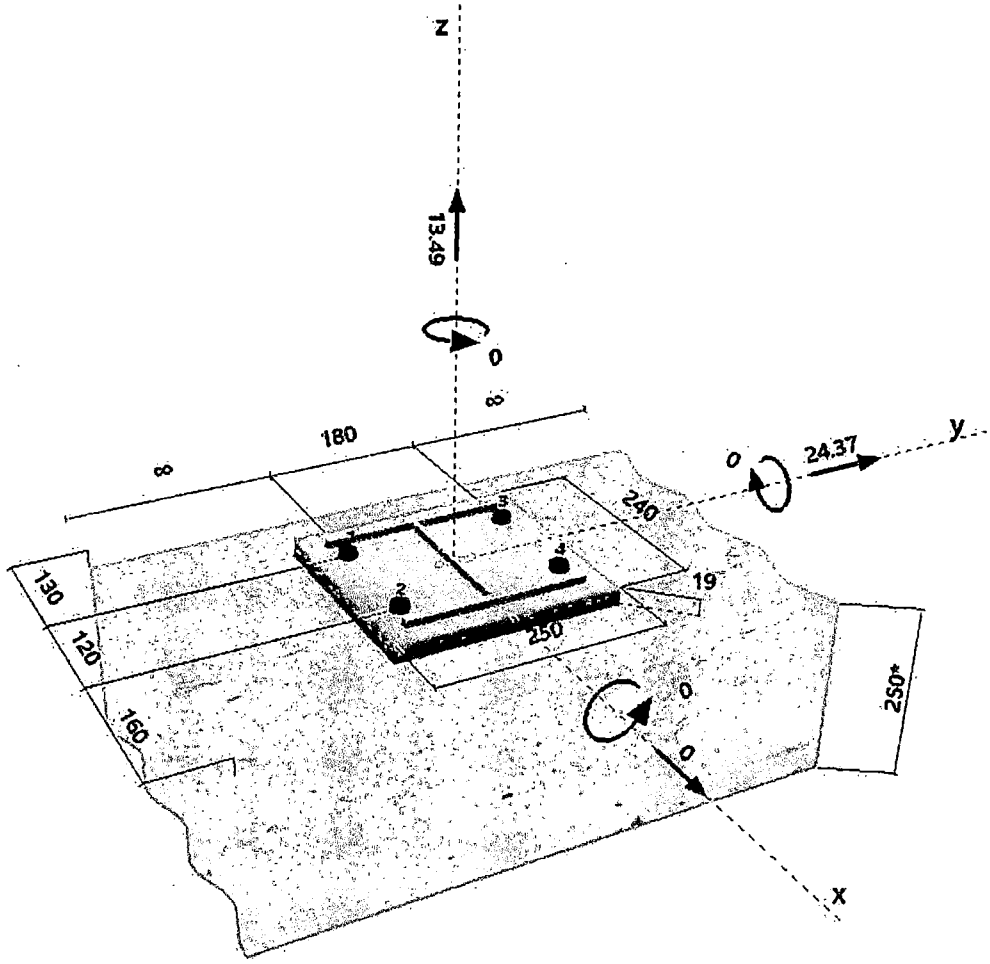
Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col A-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

Comentarios del proyectista :

1 Insertar datos

Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4**
Profundidad de empotramiento efectivo:	$h_{ef,opti}$ = 89 mm ($h_{ef,limit}$ = 206 mm)
Material:	ASTM A 193 Grade B7
Aprobación No.:	ESR-2322
Establecidos I Válidos:	1/10/2015 I 1/04/2016
Prueba:	Método de diseño ACI 318-08 / Chem
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 19 mm
Placa base:	l_x x l_y x t = 240 mm x 250 mm x 19 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado
Perfil:	IPBl/HEA; (L x W x T x FT) = 190 mm x 200 mm x 7 mm x 10 mm
Material base:	fisurado concreto, , f_c' = 3046 psi; h = 250 mm, Temp. corto/largo: 40/24 °C
Instalación:	**Barreno hecho con rotomartillo, Condición de instalación: seco**
Refuerzo:	Tracción: Condición B, corte: Condición B; no Se presenta refuerzo adicional para fisuración (splitting)
	Refuerzo de borde: ninguno o < 4 barras
Cargas de sísmo (categorías C, D, E, F)	no

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

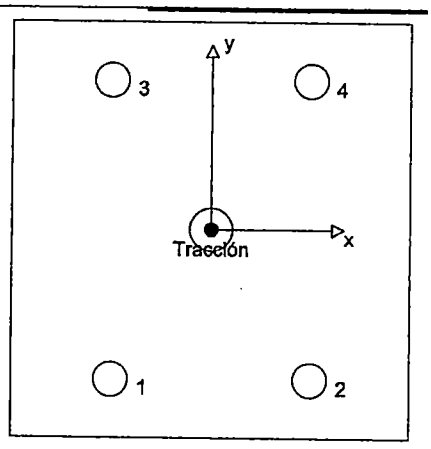
www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.2

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	2
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col A-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño



Reacciones en el anclaje [kN]
Carga de tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga de tracción	Fuerza de corte	Corte en x	Corte en y
1	3.373	6.093	0.000	6.093
2	3.373	6.093	0.000	6.093
3	3.373	6.093	0.000	6.093
4	3.373	6.093	0.000	6.093

Máximo esfuerzo a compresión del concreto: - [‰]
Máximo esfuerzo a compresión del concreto: - [N/mm²]
Tracción resultante en (x/y)=(0/0): 13.490 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(0/0): 0.000 [kN]

3 Carga de tracción

	Carga N_{ua} [kN]	Capacidad ϕN_n [kN]	Utilización $\beta_N = N_{ua}/\phi N_n$	Estado
Falla de acero*	3.373	139.485	3	OK
Resistencia al adherencia**	13.490	19.573	69	OK
Falla de adherencia sostenida*	N/A	N/A	N/A	N/A
Resistencia al arrancamiento del concreto**	13.490	42.441	32	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Falla de acero

N_{sa} = ESR value — Hace referencia a ICC-ES ESR-2322
$\phi N_{sa} \geq N_{ua}$ — ACI 318-08 Ec. (D-1)

Variables

$A_{se,N}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]
216	861.84

Cálculos

N_{sa} [kN]
185.980

Resultados

N_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	ϕN_{sa} [kN]	N_{ua} [kN]
185.980	0.750	139.485	3.373

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan, Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	3
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col A-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

3.2 Resistencia al adherencia

$N_{ag} = \left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\, \psi_{ec2,Na}\, \psi_{ed,Na}\, \psi_{cp,Na}\, N_{ba}$ — ACI 318-11 Ec. (D-19)

$\phi\, N_{ag} \geq N_{ua}$ — ACI 318-11 Tabla D.4.1.1

A_{Na} = Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\, c_{Na})^2$ — ACI 318-11 Ec. (D-20)

$c_{Na} = 10\, d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ — ACI 318-11 Ec. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-11 Ec. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0.7 + 0.3 \left(\frac{c_{a,min}}{c_{Na}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-11 Ec. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-11 Ec. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ — ACI 318-11 Ec. (D-22)

Variables

$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\tau_{k,c}$ [N/mm²]
10.23	19	89	130	4.92

$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	λ_a
0	0	120	1.000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
220	254421	194074	0.877

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1.000	1.000	1.000	26.190

Resultados

N_{ag} [kN]	ϕ_{bond}	$\phi\, N_{ag}$ [kN]	N_{ua} [kN]
30.113	0.650	19.573	13.490

3.3 Resistencia al arrancamiento del concreto

$N_{cbg} = \left(\frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}}\right) \psi_{ec,N}\, \psi_{ed,N}\, \psi_{c,N}\, \psi_{cp,N}\, N_b$ — ACI 318-08 Ec. (D-5)

$\phi\, N_{cbg} \geq N_{ua}$ — ACI 318-08 Ec. (D-1)

A_{Nc} Ver ACI 318-08, Parte D.5.2.1, Fig. RD.5.2.1(b)

$A_{Nc0} = 9\, h_{ef}^2$ — ACI 318-08 Ec. (D-6)

$\psi_{ec,N} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2\, e_N}{3\, h_{ef}}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-08 Ec. (D-9)

$\psi_{ed,N} = 0.7 + 0.3 \left(\frac{c_{a,min}}{1.5 h_{ef}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-08 Ec. (D-11)

$\psi_{cp,N} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{1.5 h_{ef}}{c_{ac}}\right) \leq 1.0$ — ACI 318-08 Ec. (D-13)

$N_b = k_c\, \lambda \sqrt{f'_c}\, h_{ef}^{1,5}$ — ACI 318-08 Ec. (D-7)

Variables

h_{ef} [mm]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\psi_{c,N}$
89	0	0	130	1.000

c_{ac} [mm]	k_c	λ	f'_c [psi]
120	17	1	3046

Cálculos

A_{Nc} [mm²]	A_{Nc0} [mm²]	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{ed,N}$	$\psi_{cp,N}$	N_b [kN]
171242	71129	1.000	1.000	0.992	1.000	27.327

Resultados

N_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\, N_{cbg}$ [kN]	N_{ua} [kN]
65.293	0.650	42.441	13.490

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan, Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	4
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col A-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

4 Corte

	Carga V_{ua} [kN]	Capacidad ϕV_n [kN]	Utilización $\beta_V = V_{ua}/\phi V_n$	Estado
Falla de acero*	6.093	72.529	9	OK
Falla de acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Resistencia al desprendimiento (control de resistencia al adherencia)**	24.370	42.158	58	OK
Falla al arrancamiento de borde del concreto en dirección x-**	24.370	47.981	51	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Falla de acero

$V_{sa} = (0.6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ Hace referencia a ICC-ES ESR-2322

$\phi\ V_{steel} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Ec. (D-2)

Variables

$A_{se,V}$ [mm²]	f_{uta} [N/mm²]	$(0.6\ A_{se,V}\ f_{uta})$ [kN]
216	861.84	111.584

Cálculos

V_{sa} [kN]
111.584

Resultados

V_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	$\phi\ V_{sa}$ [kN]	V_{ua} [kN]
111.584	0.650	72.529	6.093

4.2 Resistencia al desprendimiento (control de resistencia al adherencia)

$V_{cpg} = k_{cp}\left[\left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}}\right) \psi_{ec1,Na}\ \psi_{ec2,Na}\ \psi_{ed,Na}\ \psi_{cp,Na}\ N_{ba}\right]$ ACI 318-11 Ec. (D-41)

$\phi\ V_{cpg} \geq V_{ua}$ ACI 318-11 Tabla (D.4.1.1)

A_{Na} Ver ACI 318-11, Parte D.5.5.1, Fig. RD.5.5.1(b)

$A_{Na0} = (2\ c_{Na})^2$ ACI 318-11 Ec. (D-20)

$c_{Na} = 10\ d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{1100}}$ ACI 318-11 Ec. (D-21)

$\psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e'_N}{c_{Na}}}\right) \leq 1.0$ ACI 318-11 Ec. (D-23)

$\psi_{ed,Na} = 0.7 + 0.3\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}\right) \leq 1.0$ ACI 318-11 Ec. (D-25)

$\psi_{cp,Na} = MAX\left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}}\right) \leq 1.0$ ACI 318-11 Ec. (D-27)

$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{k,c} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef}$ ACI 318-11 Ec. (D-22)

Variables

k_{cp}	$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]
2	10.23	19	89	130

$\tau_{k,c}$ [N/mm²]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	λ_a
4.92	0	0	120	1.000

Cálculos

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm²]	A_{Na0} [mm²]	$\psi_{ed,Na}$
220	254421	194074	0.877

$\psi_{ec1,Na}$	$\psi_{ec2,Na}$	$\psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
1.000	1.000	1.000	26.190

Resultados

V_{cpg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi\ V_{cpg}$ [kN]	V_{ua} [kN]
60.226	0.700	42.158	24.370

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	5
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col A-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

4.3 Falla al arrancamiento de borde del concreto en dirección x-

$V_{cbg} = \left(\frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}}\right) \psi_{ec,V} \psi_{ed,V} \psi_{c,V} \psi_{h,V} \psi_{parallel,V} V_b$ ACI 318-08 Ec. (D-22)

$\phi V_{cbg} \geq V_{ua}$ ACI 318-08 Ec. (D-2)

A_{Vc} Ver ACI 318-08, Parte D.6.2.1, Fig. RD.6.2.1(b)

$A_{Vc0} = 4.5 c_{a1}^2$ ACI 318-08 Ec. (D-23)

$\psi_{ec,V} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2e_v}{3c_{a1}}}\right) \leq 1.0$ ACI 318-08 Ec. (D-26)

$\psi_{ed,V} = 0.7 + 0.3\left(\frac{c_{a2}}{1.5c_{a1}}\right) \leq 1.0$ ACI 318-08 Ec. (D-28)

$\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1.5c_{a1}}{h_a}} \geq 1.0$ ACI 318-08 Ec. (D-29)

$V_b = \left(7\left(\frac{l_e}{d_a}\right)^{0.2}\sqrt{d_a}\right) \lambda \sqrt{f'_c}\, c_{a1}^{1.5}$ ACI 318-08 Ec. (D-24)

Variables

c_{a1} [mm]	c_{a2} [mm]	e_{cV} [mm]	$\psi_{c,V}$	h_a [mm]
130	-	0	1.000	250

l_e [mm]	λ	d_a [mm]	f'_c [psi]	$\psi_{parallel,V}$
89	1.000	19	3046	2.000

Cálculos

A_{Vc} [mm²]	A_{Vc0} [mm²]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ed,V}$	$\psi_{h,V}$	V_b [kN]
111150	76050	1.000	1.000	1.000	23.449

Resultados

V_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	ϕV_{cbg} [kN]	V_{ua} [kN]
68.544	0.700	47.981	24.370

5 Cargas combinadas de tracción y corte

β_N	β_V	ζ	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Estado
0.689	0.578	5/3	94	OK

$\beta_{NV} = \beta_N^{\zeta} + \beta_V^{\zeta} <= 1$

6 Advertencia

- Los métodos para diseño de anclaje en PROFIS Anchor requieren placas base rígidas por las regulaciones vigentes (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). Esto significa que la re-distribución de cargas en los anclajes debido a deformaciones elásticas en la placa base no son consideradas - se asume que la placa base es suficientemente rígida, para no ser deformada cuando se somete a la carga de diseño. El PROFIS Anchor calcula el espesor de placa base mínimo requerido con FEM para limitar el esfuerzo de la placa base basado en las suposiciones explicadas anteriormente. La prueba de la suposición de sí la placa base rígida es válida no es llevada a cabo por el PROFIS Anchor. Los datos ingresados y los resultados deberán ser revisados para que estén de acuerdo con las condisiones existentes y la plausibilidad!
- Condición A aplica cuando se utiliza armadura de refuerzo. El factor Φ se incrementa para los modos de fallo del concreto salvo el modo de falla de atravesamiento y al desprendimiento. Condición B aplica cuando no se utiliza armadura de refuerzo y para el modo de falla de concreto de atravesamiento y al desprendimiento.
- La resistencia de diseño de los anclajes adhesivos se ven influenciados por el método de limpieza seguido. Referencias a las INTRUCCIONES DE USO se dan en el informe de evaluación del servicio para la limpieza e instalación de instrucciones.
- La versión ACI 318-08 del software no tiene en cuenta las provisiones especiales para aplicaciones a techo.
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con el ACI 318!

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

2)-T

www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.2

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	6
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col A-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

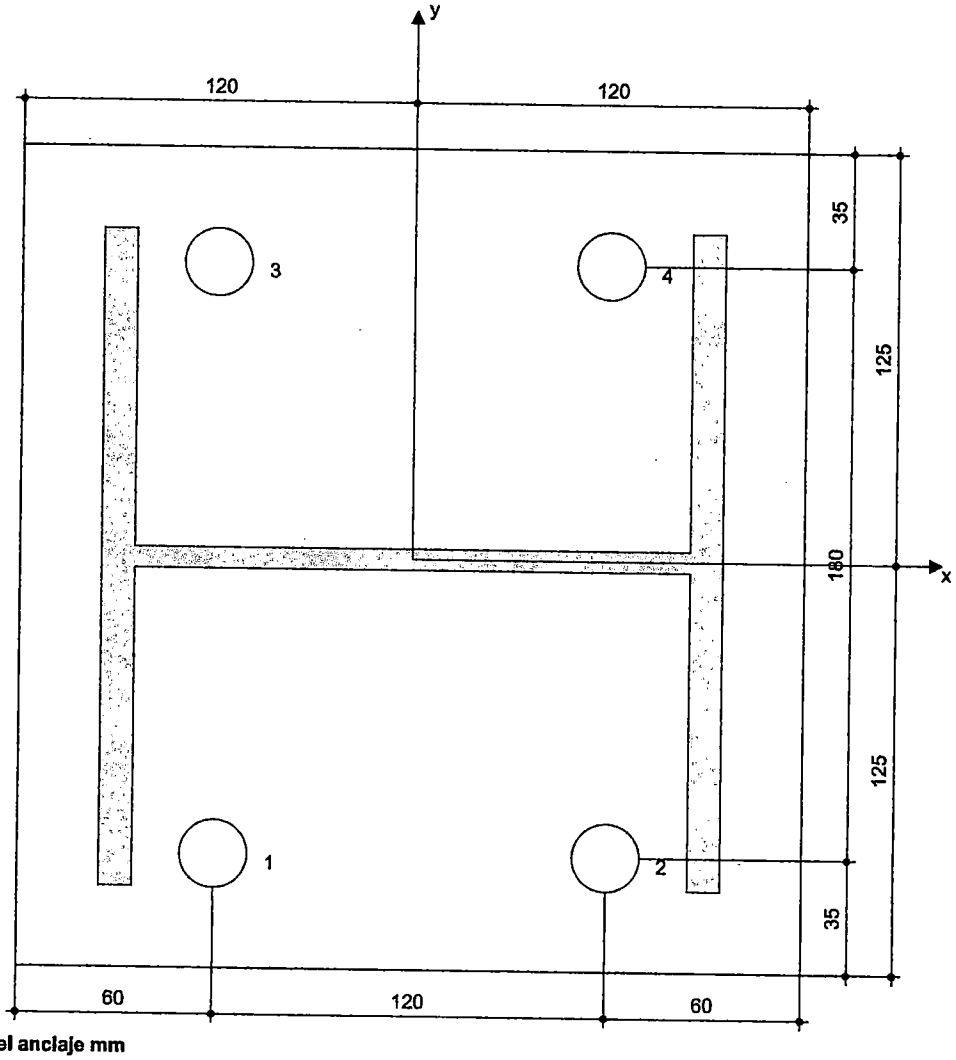
7 Datos de instalación

Placa base, acero: -
Perfil: IPBi/HEA; 190 x 200 x 7 x 10 mm
Diámetro del barreno en la fijación: d_f = 21 mm
Espesor de placa (introducir): 19 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Método de perforación: Barreno con rotomartillo
Limpieza: Se exige limpieza con aire comprimido

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500-SD + HAS B7 3/4
Par de apriete de instalación: 0.136 kNm
Diámetro del barreno en el material base: 22 mm
Profundidad del barreno (min./máx.): 89 mm
Mínimo espesor del material base: 133 mm

7.1 Accesorios recomendados

Taladro	Limpieza	Instalación
• Rotopercusión • Tamaño adecuado de broca	• Aire comprimido con los accesorios requeridos para soplar el fondo del taladro. • Diámetro adecuado de cepillo de alambre	• El sistema de inyección incluye el mezclador • Llave dinamométrica



Coordenadas del anclaje mm

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-60	-90	130	280	-	-
2	60	-90	250	160	-	-
3	-60	90	130	280	-	-
4	60	90	250	160	-	-

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.2

Empresa:	HSW Ingenieros S.A.S	Página:	7
Proyectista:		Proyecto:	Cubierta Congo Films
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	Anclaje col A-1
Teléfono I Fax:	I	Fecha:	24/04/2017
E-mail:			

8 Observaciones; comentarios

- Toda la información y los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están basados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a los datos técnicos de Hilti y en instrucciones de operación, colocación, montaje, etc., que el usuario debe seguir al pie de la letra. Todas las cifras que constan en ellos son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas de verificación antes de la utilización del producto Hilti. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software se basan en los datos que usted captura en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de la exhaustividad y la pertinencia de los datos que usted captura. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su sitio. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguardia de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento culpable por su parte de sus obligaciones.

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

C-17026.PROYECTARQ.CONGO.2804

Señores:
PROYECTARQ SAS
Ing. Klauss Pachón
Gerente
La ciudad

Ref.: ***Entrega de informe de Partículas Magnéticas y ultrasonido de defectologia al proyecto Congo***

Con el presente documento se están entregando el informe de la inspección de partículas magnéticas y ultrasonido de defectologia a la estructura metálica del proyecto Congo ejecutados el día 24 de abril de 2017, en las instalaciones de la planta, ubicada Soacha Cundinamarca. Dichos documentos se emiten a los 28 días del mes de abril de 2017.

Cordialmente,

Alvaro Alexis Mendoza P.
Gerente Técnico
Especialista en Soldadura
Ing. Metalúrgico
Inspector CWI Reg. 11101711
Inspector ASNT – Nivel II PT/MT/UT
AVM INGENIEROS

ANEXO 1
INFORME DE INSPECCIÓN DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS
I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PARTICULAS MAGNETICAS

FORMATO	FT-003AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	1	de	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS	CONTACTO	WILSON BLANDON				
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION	PLANTA DE PRODUCCION SOACHA				

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

CODIGO	AWS D1.1-2015	PROCEDIMIENTO (S)	PRT-001AVM Y PRT-003AVM
PLANOS	NO HAY REFERENCIA	OTROS	NO HAY REFERENCIA

MATERIAL

CALIDAD	ASTM A572 Gr50 Y ASTM A1011		
ESPESOR	3 - 25mm	DIAMETRO	N.A
CONDICION SUPERFICIAL	LISA	SIST. DE PROTECCION	CON Y SIN PINTURA

EQUIPOS, ACCESORIOS Y AJUSTES DE INSPECCION

EQUIPO DE INSPECCION	YUGO ELECTROMAGNETICO			MARCA	MAGNAFLUX	SERIAL	43550
TIPO DE PARTICULA	SECAS			MARCA	MAGNAFLUX	SERIAL	12C099
TIPO DE CONTRASTE	BLANCO			MARCA	N.A	SERIAL	N.A
RANGO DE TEMPERATURA DE SUPERFICIE	16° a 18° C	°C	RANGO DE INTENSIDAD DE LUZ		1200 a 2000		LUX
METODO DE INSPECCION	MAGNETIZACION INDIRECTA		CORRIENTE	AC-DC	DIRECCION DEL CAMPO		DE 45° A 90°
AMPERAJE	9		FUERZA DE MAGNETIZACION	10 - 30 Lb	TIEMPO DE MAGNETIZACION	0.10	minutos
GAUSSIMETRO	INDICADOR DE CAMPO			MARCA	R.B. ANNIS COMPANY	SERIAL	86-1009
VERIFICADOR DE LINEAS DE CAMPO	INDICADOR DE CAMPO			MARCA	PARKER	SERIAL	---
DESMAGNETIZACION	MAGNETIZACION MENOR A 2 GAUSS						
METODO DE LIMPIEZA INICIAL	GRATA MECANICA						
METODO DE LIMPIEZA FINAL	NO ES REQUERIDO						

DATOS GENERALES DE INSPECCION

TECNICA DE INSPECCION	MAGNETIZACION LONGITUDINAL - ALTERNA	LONGITUD TOTAL	97,44	m
PROCESO DE SOLDADURA	GMAW	JUNTAS INSPECCIONADAS	55	
TIPO DE JUNTA	JUNTA EN T, JUNTA EN V ENSANCHADA	JUNTAS ACEPTADAS	52	
		JUNTAS RECHAZADAS	3	
SUPERFICIE DE INSPECCION	EXTERNA	JUNTAS REINSPECCIONADAS	3	
INSTRUMENTOS AUXILIARES	CAMARA DIGITAL / LINTERNA / LUPA 45X			
	LIGHT METER			
	GALGAS BRIDGE CAM / HI LO / V - WAC			

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

No	COMENTARIO
1	Se evidenciaron indicaciones de carácter relevante en las uniones soldadas de acuerdo con el procedimiento escrito de AVM INGENIEROS y evaluadas bajo criterios de aceptacion y rechazo de estructuras metalicas no tubulares de carácter estatico, reportadas en la tabla 6.1 del codigo AWS D1.1. del año 2015 en su ediccion 23. Las cuales fueron correguidas, reinspeccionadas y aceptadas bajo los mismos criterios de inspeccion inicial.
2	Todos los elementos descriptos fueron revizados y enumerados de acuerdo al progreso de la inspeccion.
3	No se presentaron mecanizados o tratamientos termicos que impidieran el desarrollo de la inspeccion.
4	Todas las uniones fueron sometidas ha inspeccion visual antes de realizada el ensayo de particulas magneticas y evaluadas bajo la tabla 6.1 del codigo AWS D1.1 sin evidenciar indicaciones abiertas a la superficie.
5	
6	

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PARTICULAS MAGNETICAS

FORMATO	FT-003AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	2	**de**	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS	**CONTACTO**	WILSON BLANDON				
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**	PLANTA DE PRODUCCION SOACHA				

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	SUPERFICIE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)				EVALUACION
				LONG. INDICA.	ORIENTACION	REDONDEADA O ALARGADA	CARACTERIZACION	
COLUMNA C1	JUNTA 1	EXTERNA	1020	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	1020	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	480	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 4	EXTERNA	490	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
COLUMNA C2	JUNTA 1	EXTERNA	1020	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	1020	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	480	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 4	EXTERNA	490	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC240 #1	JUNTA 1	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	4320	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC240 # 2	JUNTA 1	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	4320	'	'	'	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC241 #1	JUNTA 1	EXTERNA	640	100	LONGITUDINAL	ALARGADA	Traslape	No Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	2060	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	1200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)			21.840	TOTAL DE INDICACIONES			1	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PARTICULAS MAGNETICAS

FORMATO	FI-003AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	3	de	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		**CONTACTO**	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	SUPERFICIE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)				EVALUACION
				LONG. INDICA.	ORIENTACION	REDONDEADA O ALARGADA	CARACTERIZACION	
VIGA VAC241 #2	JUNTA 1	EXTERNA	640	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	2060	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	1200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC360 #1	JUNTA 1	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	4320	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC360 #2	JUNTA 1	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	4320	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC361 #1	JUNTA 1	EXTERNA	1010	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	2200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	1300	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC361 #2	JUNTA 1	EXTERNA	1010	70	LONGITUDINAL	REDONDEADA	Porosidad alineada de 2 mm de tamaño	No Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	2200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	1300	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
TEMPLETE TP1 #1	JUNTA 1	EXTERNA	200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
TEMPLETE TP1 #1	JUNTA 1	EXTERNA	200	'	'	'	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)			25.240	TOTAL DE INDICACIONES			1	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	**Inspector CWI**	
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PARTICULAS MAGNETICAS

FORMATO	FI-003AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	4	de	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	SUPERFICIE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)				EVALUACION
				LONG. INDICA.	ORIENTACION	REDONDEADA O ALARGADA	CARACTERIZACION	
TEMPLETE TP1 #3	JUNTA 1	EXTERNA	200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
TEMPLETE TP1 #4	JUNTA 1	EXTERNA	200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #1	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #2	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #3	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #4	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #5	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #6	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #7	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
MENSULAS #1	JUNTA 1	EXTERNA	600	200	LONGITUDINAL	ALARGADA	Socavasdos de 2 y 3 mm de tamaño	No Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	700	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	700	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
MENSULA A1	JUNTA 1	EXTERNA	590	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	480	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	590	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 4	EXTERNA	590	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 5	EXTERNA	590	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)			49.130	TOTAL DE INDICACIONES			1	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PARTICULAS MAGNETICAS

FORMATO	FT-003AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	5	de	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS			CONTACTO	WILSON BLANDON		
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION			PLANTA DE PRODUCCION SOACHA		

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	SUPERFICIE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)				EVALUACION
				LONG. INDICA.	ORIENTACION	REDONDEADA O ALARGADA	CARACTERIZACION	
MENSULA A1	JUNTA 6	EXTERNA	230	'—	'—	'—	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
REINSPECCION								
VIGA VAC241 #1	JUNTA 1	EXTERNA	200	'—	'—	'—	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC361 #2	JUNTA 1	EXTERNA	200	'—	'—	'—	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
MENSULAS #1	JUNTA 1	EXTERNA	600	'—	'—	'—	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)			1.230	TOTAL DE INDICACIONES			0	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap19@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	6	de	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS.		CONTACTO	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

Registro fotografico de:
Foto 01 a la 04. Parametros iniciales de verificacion y verificacion de campo remante menor a 1gauss.
Foto 05 a la 08. Cordones inspeccionados en vigas.
Foto 09. Cordones inspeccionados en columnas.
Foto 10. Cordones inspeccionados en mensula A1.
Foto 11. Cordones inspeccionados en correas PHR-1.
Foto 12. Cordones inspeccionados en templetes TP1.
Foto 13 y 14. Junta marcada para reparar y su posterior reinspeccion en mensula.

Fotos 01 a la 14.

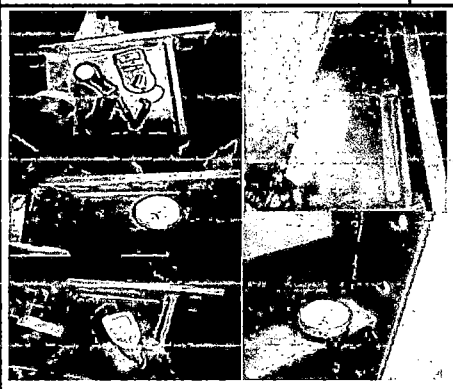


Foto 01, 02, 03 y 04.

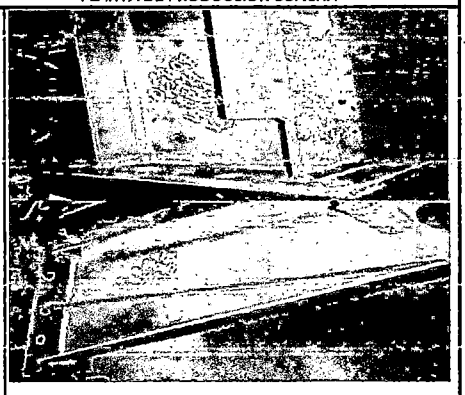


Foto 05 y 06.

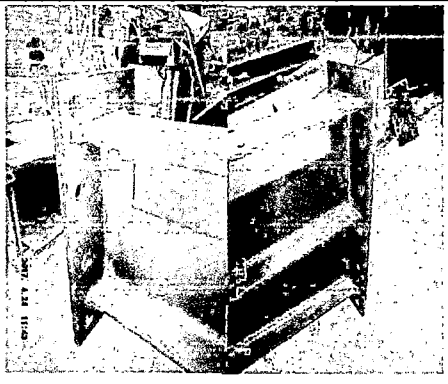


Foto 07 y 08.

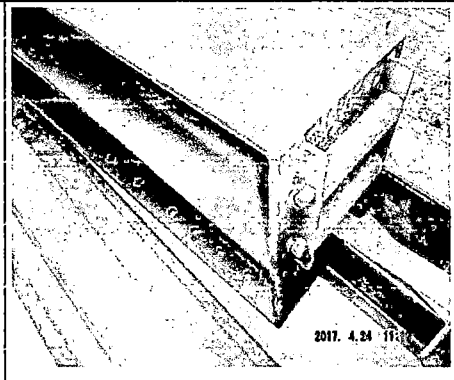


Foto 09.

Foto 10.

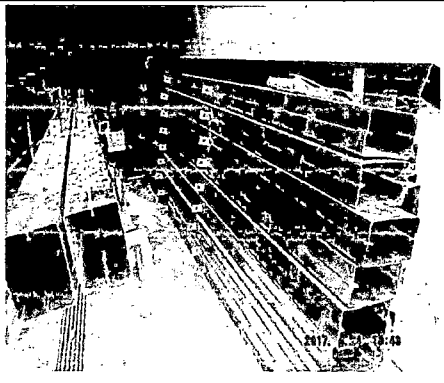


Foto 11.

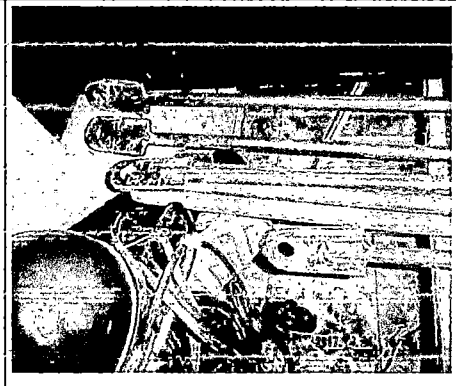


Foto 12.

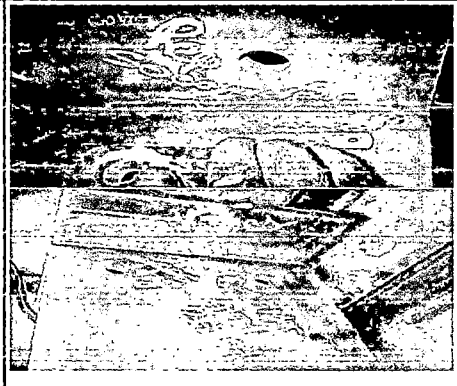


Foto 13 y 14.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada		Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg.	MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg.	11101711
Inspector ASNT - NIVEL II		Inspector CWI	PROYECTARQ SAS
Inspeccionado por		Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

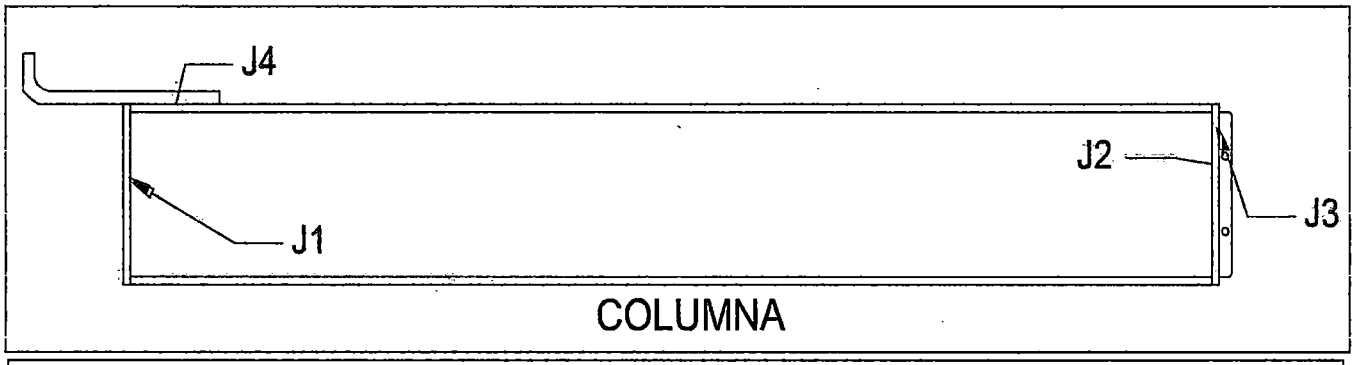
AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

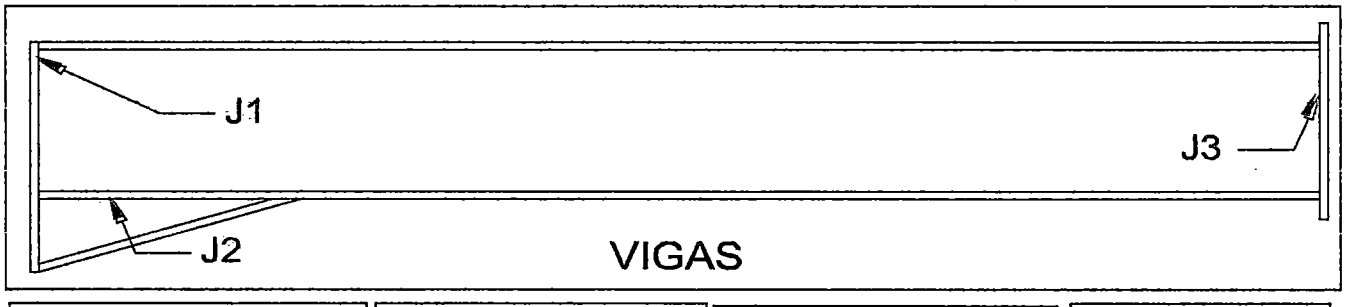
PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

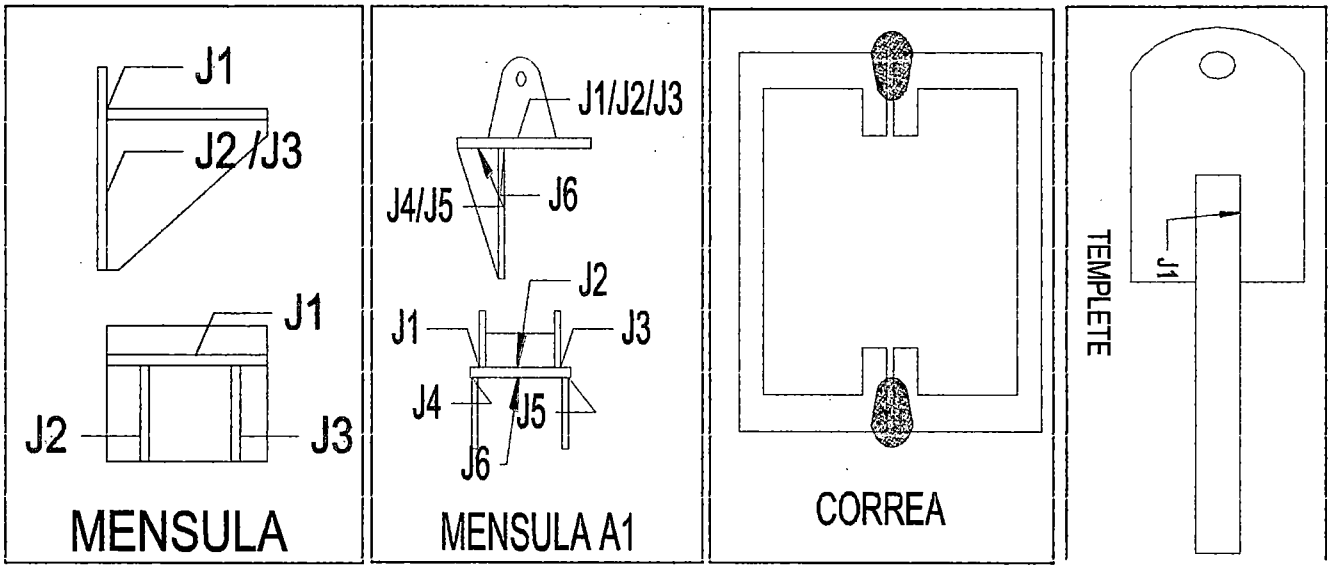
FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	7	de	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			







Plano 01. Detalle de juntas inspeccionadas por particulas magneticas.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Revisó y Aprobó	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #100-33 PBX. 6007100 FAX. 6007100 mail. alvaro.mendozap18@gmail.com Bogotá D.C. – Colombia – Sur America

ANEXO 2
INFORME DE INSPECCIÓN DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA
I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404

Carrera 61 # 160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106
mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogotá D.C. – Colombia – Sur América

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-004AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	1	de	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS	CONTACTO	WILSON BLANDON				
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION	PLANTA DE PRODUCCION SOACHA				

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

CODIGO	AWS D1.1 - 2015	PROCEDIMIENTO (S)	PRT-001AVM Y PRT-004AVM

MATERIAL

CALIDAD	ASTM A572 GR50		
ESPESOR	8 A 13 mm	DIAMETRO	NO APLICA
CONDICION SUPERFICIAL	LISA	SIST. DE PROTECCION	SE REVISA SIN PINTURA

EQUIPOS Y ACCESORIOS

MARCA INSTRUMENTO	OLYMPUS	MODELO	EPOCH 600	SERIAL	120429510
BLOQUES DE CALIBRACION	IIW TIPO 1 1018 STEEL		SERIAL	A27973	
	MAB 1018 STEEL			A26654	
	SC 1018 STEEL			A26827	
FUENTE DE ENERGIA	BATERIA DE LITIO		ACOPLANTE	Carbo-Oxil-Metil-Celulosa	
CABLES	BNC-MICRODOT	BNC-BNC	LONGITUD	1,5 m	1,5 m

No	MARCA PALPADOR	TIPO	DIMENSIONES	FRECUENCIA	ANGULO	SERIAL
1	PANAMETRICS - NDT	DUAL	10 mm	5 MHz	0°	850110
2	KB-AEROTECH	MONOCRISTAL	18,75x 30 mm	2,25 MHz	0°	10349
3	KB-AEROTECH	ZAPATA - STEEL	----	----	70°	704009
4	----	----	----	----	----	----
5	----	----	----	----	----	----

AJUSTE DEL EQUIPO

dB DE REFERENCIA	50 - 54,7 dB	dB DE INSPECCION	6	RETARDO	7,963 - 16,827 µs
RANGO	250 mm	FILTRO	2.0-21.5Mhz	AMORTIGUACION	50
LINEALIDAD VERTICAL	1 dB	LINEALIDAD HORIZONTAL		1dB	

DATOS GENERALES DE INSPECCION

TECNICA DE INSPECCION	PULSO -ECO
PROCESO DE SOLDADURA	GMAW
TIPO DE JUNTA	A TOPE - BISEL A 60°
CARA DE INSPECCION	CARA A
INSTRUMENTOS AUXILIARES	

DIAGRAMA DE MARCADO

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

No	COMENTARIO
1	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante en las uniones soldadas de acuerdo con el procedimiento escrito de la clausula 6 - Parte F del codigo AWS D1.1 del año 2015 en su ediccion 23 y evaluadas bajo criterios de aceptacion y rechazo de estructuras metalicas no tubulares de carácter Estaticas, reportadas en la tabla 6.2.
2	Los elementos estan enumerados de acuerdo al progreso de la inspeccion. Los juntas se revizaron fueron seleccionadas por el cliente.
3	Todas las uniones fueron sometidas ha inspeccion visual antes de realizada el ensayo de ultrasonido y evaluadas bajo la tabla 6.1 del codigo AWS D1.1 sin evidenciar indicaciones abiertas a la superficie.
4	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante en el material base en medio del paso del sonido que pueda afectar el comportamiento estructural o comprometa la inspeccion de la union soldada
5	**Total de Metros Inspeccionados: 6,96** — **Total de juntas Inspeccionadas 21** — **Total de juntas Aceptadas 21** — **Total de Juntas Rechazadas 0**

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

548

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-004AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	2	**de**	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		**CONTACTO**	WILSON RIANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	ANGULO	CARA INSP.	ESTA MPE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)								EVALUACION
						DECIBELES				LONG. INDICA.	PROFUN.	DISTANCIA		CARACTERIZACION	
						a	b	c	d			X	Y		
VIGA #1	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	160	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	130	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	130	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	160	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA #2	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	160	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	130	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	130	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	160	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA #3	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	160	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	130	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	130	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	160	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA #4	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	160	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme

LONGITUD TOTAL (mm)	3.020	TOTAL DE INDICACIONES	0

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-004AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042:PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	3	de	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS	CONTACTO	WILSON BLANDON				
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION	PLANTA DE PRODUCCION SOACHA				

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	ANGULO	CARA INSP.	ESTAMPE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)								EVALUACION
						DECIBELES				LONG. INDICA.	PROFUN.	DISTANCIA		CARACTERIZACION	
						a	b	c	d			X	Y		
VIGA #4	ALMA	0°	A	VB	130	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	130	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	160	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA VAC361	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	170	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	170	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	330	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	330	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	170	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	170	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA VAC301	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	170	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	170	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	330	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	330	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	170	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	170	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA VAC241	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	120	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	120	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	220	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	220	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)					3.940	TOTAL DE INDICACIONES								0	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-004AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	4	de	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS	**CONTACTO**	WILSON BLANDON				
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**	PLANTA DE PRODUCCION SOACHA				

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	ANGULO	CARA INSP.	ESTAMPE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)								CARACTERIZACION	EVALUACION
						DECIBELES				LONG. INDICA.	PROFUN.	DISTANCIA			
						a	b	c	d			X	Y		
VIGA VAC 241	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	120	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	120	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme

LONGITUD TOTAL (mm)	240	TOTAL DE INDICACIONES	0

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA			
	FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	5	de	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

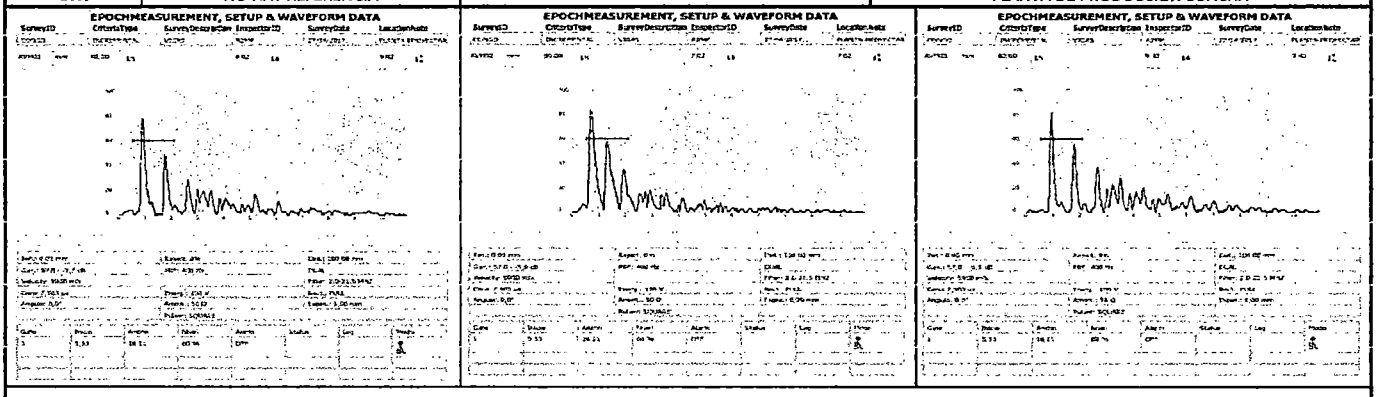
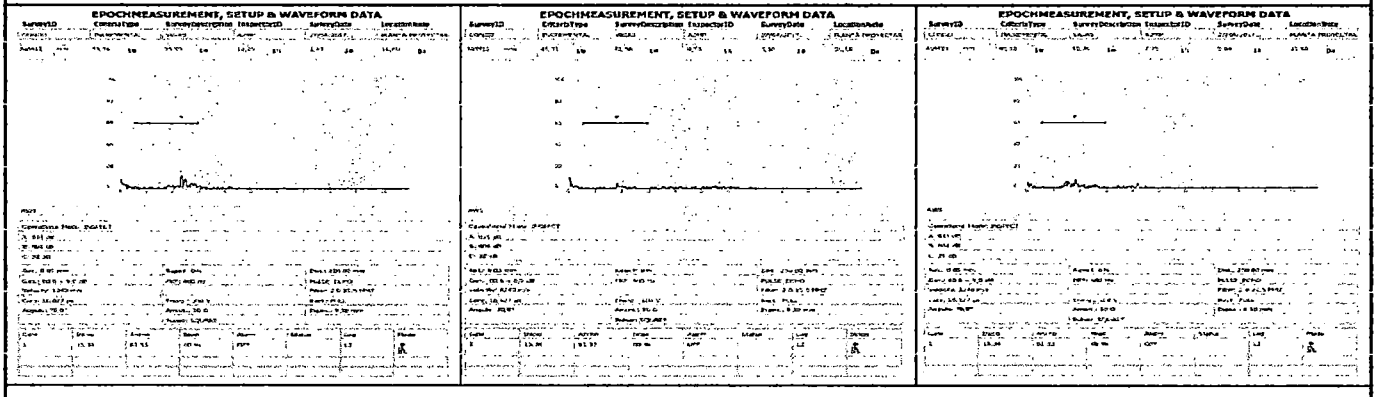
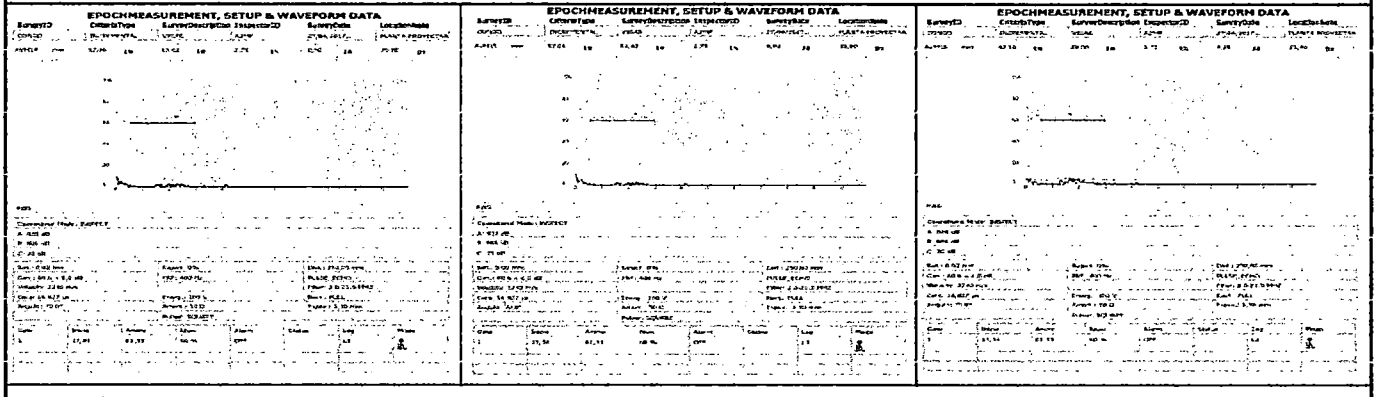


Imagen 01, 02 y 03. Registro de sanidad y espesor de vigas inspeccionadas.



Imagenes 04, 05 y 06. Registro de sanidad en uniones soldadas en vigas sin evidenciar indicaciones.



Imagenes 07, 08 y 09. Registro de sanidad en uniones soldadas en vigas sin evidenciar indicaciones.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

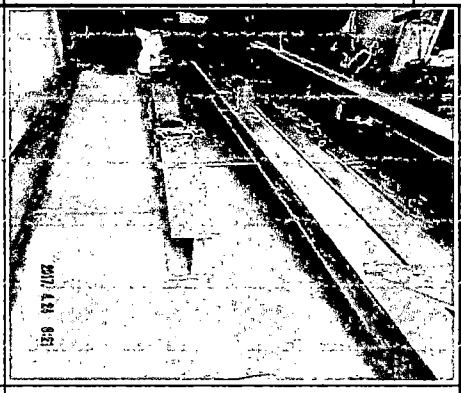
PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	6	de	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

Registro fotografico se evidencia:
Fotos 01. Vista panoramica de vigas.
Fotos 02 a la 08. Marcas de conformidad sobre uniones soldadas.



Fotos 01 a la 08.

Foto 01.

Foto 02.

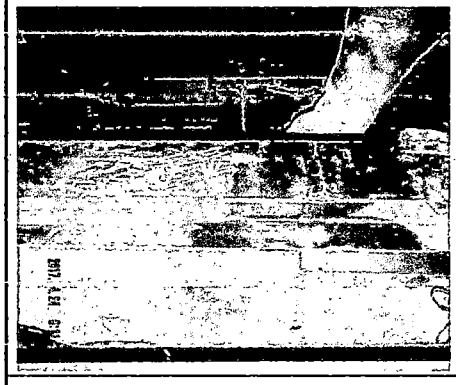


Foto 03.

Foto 04.

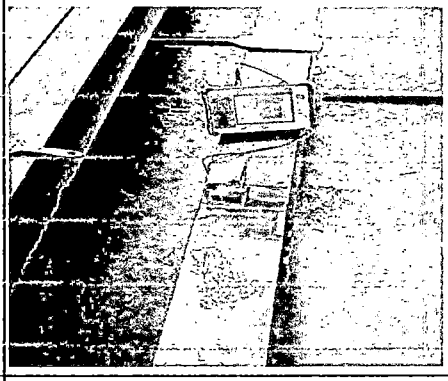


Foto 05.

Foto 06.

Foto 07.

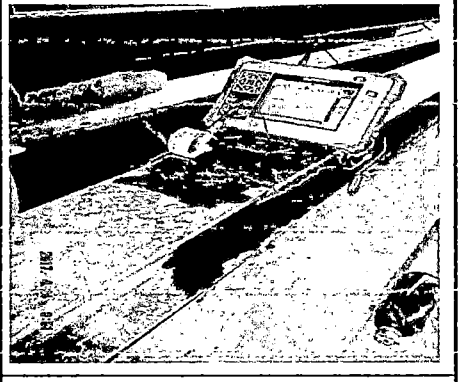


Foto 08.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Revisa y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

C-17026.PROYECTARQ.CONGO.2804
Abril 28 de 2017
Pág.: 1 de 3

C-17026.PROYECTARQ.CONGO.2804

Señores:
PROYECTARQ SAS
Ing. Klauss Pachón
Gerente
La ciudad

Ref.: ***Entrega de informe de Partículas Magnéticas y ultrasonido de defectologia al proyecto Congo***

Con el presente documento se están entregando el informe de la inspección de partículas magnéticas y ultrasonido de defectologia a la estructura metálica del proyecto Congo ejecutados el día 24 de abril de 2017, en las instalaciones de la planta, ubicada Soacha Cundinamarca. Dichos documentos se emiten a los 28 días del mes de abril de 2017.

Cordialmente,

Alvaro Alexis Mendoza P.
Gerente Técnico
Especialista en Soldadura
Ing. Metalúrgico
Inspector CWI Reg. 11101711
Inspector ASNT – Nivel II PT/MT/UT
AVM INGENIEROS

ANEXO 1
INFORME DE INSPECCIÓN DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS
I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404

Carrera 61 # 160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106
mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogotá D.C. – Colombia – Sur América

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PARTICULAS MAGNETICAS

FORMATO	FT-003AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	1	de	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

CODIGO	AWS D1.1-2015	PROCEDIMIENTO (S)	PRT-001AVM Y PRT-003AVM
PLANOS	NO HAY REFERENCIA	OTROS	NO HAY REFERENCIA

MATERIAL

CALIDAD	ASTM A572 Gr50 Y ASTM A1011		
ESPESOR	3 - 25mm	DIAMETRO	N.A
CONDICION SUPERFICIAL	LISA	SIST. DE PROTECCION	CON Y SIN PINTURA

EQUIPOS, ACCESORIOS Y AJUSTES DE INSPECCION

EQUIPO DE INSPECCION	YUGO ELECTROMAGNETICO		MARCA	MAGNAFLUX	SERIAL	43550	
TIPO DE PARTICULA	SECAS		MARCA	MAGNAFLUX	SERIAL	12C099	
TIPO DE CONTRASTE	BLANCO		MARCA	N.A	SERIAL	N.A	
RANGO DE TEMPERATURA DE SUPERFICIE	16° a 18° C °C	RANGO DE INTENSIDAD DE LUZ		1200 a 2000		LUX	
METODO DE INSPECCION	MAGNETIZACION INDIRECTA	CORRIENTE	AC-DC	DIRECCION DEL CAMPO	DE 45° A 90°		
AMPERAJE	9	FUERZA DE MAGNETIZACION	10 - 30 Lb	TIEMPO DE MAGNETIZACION	0.10	minutos	
GAUSSIMETRO	INDICADOR DE CAMPO		MARCA	R.B. ANNIS COMPANY	SERIAL	86-1009	
VERIFICADOR DE LINEAS DE CAMPO	INDICADOR DE CAMPO		MARCA	PARKER	SERIAL	---	
DESMAGNETIZACION	MAGNETIZACION MENOR A 2 GAUSS						
METODO DE LIMPIEZA INICIAL	GRATA MECANICA						
METODO DE LIMPIEZA FINAL	NO ES REQUERIDO						

DATOS GENERALES DE INSPECCION

TECNICA DE INSPECCION	MAGNETIZACION LONGITUDINAL - ALTERNA	LONGITUD TOTAL	97,44	m
PROCESO DE SOLDADURA	GMAW	JUNTAS INSPECCIONADAS	55	
TIPO DE JUNTA	JUNTA EN T, JUNTA EN V ENSANCHADA	JUNTAS ACEPTADAS	52	
		JUNTAS RECHAZADAS	3	
SUPERFICIE DE INSPECCION	EXTERNA	JUNTAS REINSPECCIONADAS	3	
INSTRUMENTOS AUXILIARES	CAMARA DIGITAL / LINTERNA / LUPA 45X			
	LIGHT METER			
	GALGAS BRIDGE CAM / HI LO / V - WAC			

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

No	COMENTARIO
1	Se evidenciaron indicaciones de carácter relevante en las uniones soldadas de acuerdo con el procedimiento escrito de AVM INGENIEROS y evaluadas bajo criterios de aceptacion y rechazo de estructuras metalicas no tubulares de carácter estatico, reportadas en la tabla 6.1 del codigo AWS D1.1. del año 2015 en su ediccion 23. Las cuales fueron correguidas, reinspeccionadas y aceptadas bajo los mismos criterios de inspeccion inicial.
2	Todos los elementos descriptos fueron revizados y enumerados de acuerdo al progreso de la inspeccion.
3	No se presentaron mecanizados o tratamientos termicos que impidieran el desarrollo de la inspeccion.
4	Todas las uniones fueron sometidas ha inspeccion visual antes de realizada el ensayo de particulas magneticas y evaluadas bajo la tabla 6.1 del codigo AWS D1.1 sin evidenciar indicaciones abiertas a la superficie.
5	
6	

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PARTICULAS MAGNETICAS

FORMATO	FI-003AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	2	**de**	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS			**CONTACTO**	WILSON BLANDON		
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	SUPERFICIE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)				EVALUACION
				LONG. INDICA.	ORIENTACION	REDONDEADA O ALARGADA	CARACTERIZACION	
COLUMNA C1	JUNTA 1	EXTERNA	1020	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	1020	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	480	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 4	EXTERNA	490	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
COLUMNA C2	JUNTA 1	EXTERNA	1020	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	1020	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	480	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 4	EXTERNA	490	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC240 #1	JUNTA 1	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	4320	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC240 # 2	JUNTA 1	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	4320	'	'	'	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC241 #1	JUNTA 1	EXTERNA	640	100	LONGITUDINAL	ALARGADA	Traslape	No Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	2060	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	1200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)			21.840	TOTAL DE INDICACIONES			1	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PARTICULAS MAGNETICAS

FORMATO	FT-003AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	3	de	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS			CONTACTO	WILSON BLANDON		
O.T.	NO HAY REFERENCIA		UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA		

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	SUPERFICIE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)				EVALUACION
				LONG. INDICA.	ORIENTACION	REDONDEADA O ALARGADA	CARACTERIZACION	
VIGA VAC241 #2	JUNTA 1	EXTERNA	640	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	2060	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	1200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC360 #1	JUNTA 1	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	4320	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC360 #2	JUNTA 1	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	4320	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	820	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC361 #1	JUNTA 1	EXTERNA	1010	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	2200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	1300	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC361 #2	JUNTA 1	EXTERNA	1010	70	LONGITUDINAL	REDONDEADA	Porosidad alineada de 2 mm de tamaño	No Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	2200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	1300	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
TEMPLETE TP1 #1	JUNTA 1	EXTERNA	200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
TEMPLETE TP1 #1	JUNTA 1	EXTERNA	200	'	'	'	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)			25.240	TOTAL DE INDICACIONES			1	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Revisó y Aprobó	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PARTICULAS MAGNETICAS

FORMATO	FI-003AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	4	**de**	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		**CONTACTO**	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	SUPERFICIE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)				EVALUACION
				LONG. INDICA.	ORIENTACION	REDONDEADA O ALARGADA	CARACTERIZACION	
TEMPLETE TP1 #3	JUNTA 1	EXTERNA	200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
TEMPLETE TP1 #4	JUNTA 1	EXTERNA	200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #1	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #2	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #3	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #4	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #5	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #6	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
CORREA PHR1 #7	JUNTA 1	CORDONES INTERMITENTES 60 CADA 360 mm	6270	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
MENSULAS #1	JUNTA 1	EXTERNA	600	200	LONGITUDINAL	ALARGADA	Socavasdos de 2 y 3 mm de tamaño	No Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	700	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	700	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
MENSULA A1	JUNTA 1	EXTERNA	590	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 2	EXTERNA	480	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 3	EXTERNA	590	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 4	EXTERNA	590	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
	JUNTA 5	EXTERNA	590	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)			49.130	TOTAL DE INDICACIONES			1	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PARTICULAS MAGNETICAS

FORMATO	FT-003AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	5	de	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS			CONTACTO	WILSON BLANDON		
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	SUPERFICIE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)				EVALUACION
				LONG. INDICA.	ORIENTACION	REDONDEADA O ALARGADA	CARACTERIZACION	
MENSULA A1	JUNTA 6	EXTERNA	230	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
REINSPECCION								
VIGA VAC241 #1	JUNTA 1	EXTERNA	200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
VIGA VAC361 #2	JUNTA 1	EXTERNA	200	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
MENSULAS #1	JUNTA 1	EXTERNA	600	'---	'---	'---	No se evidencian indicaciones relevantes	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)			1.230	TOTAL DE INDICACIONES			0	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	6	de	7	
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO							
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	WILSON BLANDON				
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA				

Registro fotografico de:
Foto 01 a la 04. Parametros iniciales de verificacion y verificacion de campo remante menor a 1gauss.
Foto 05 a la 08. Cordones inspeccionados en vigas.
Foto 09. Cordones inspeccionados en columnas.
Foto 10. Cordones inspeccionados en mensula A1.
Foto 11. Cordones inspeccionados en correas PHR-1.
Foto 12. Cordones inspeccionados en templetes TP1.
Foto 13 y 14. Junta marcada para reparar y su posterior reinspeccion en mensula.

Fotos 01 a la 14.

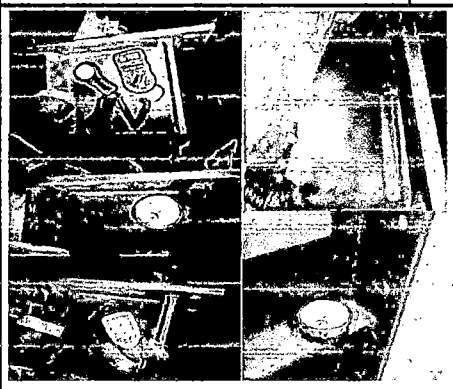


Foto 01, 02, 03 y 04.

Foto 05 y 06.

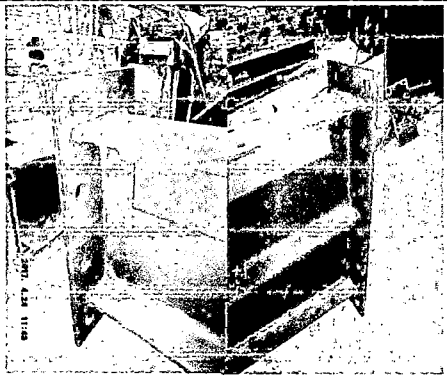


Foto 07 y 08.

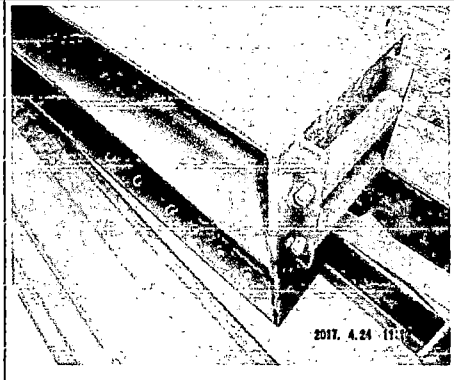


Foto 09.

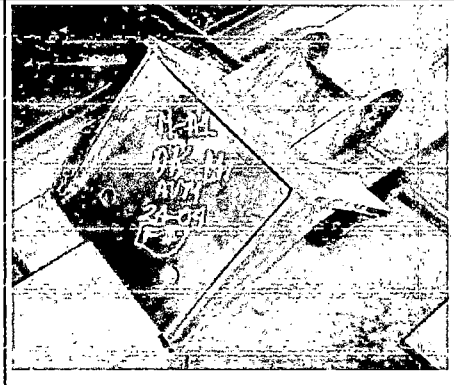


Foto 10.

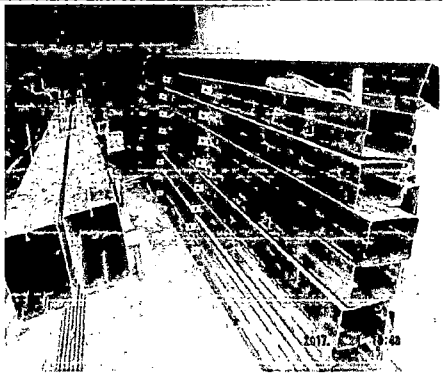


Foto 11.

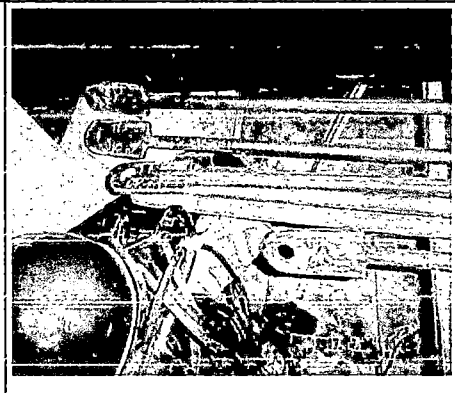


Foto 12.

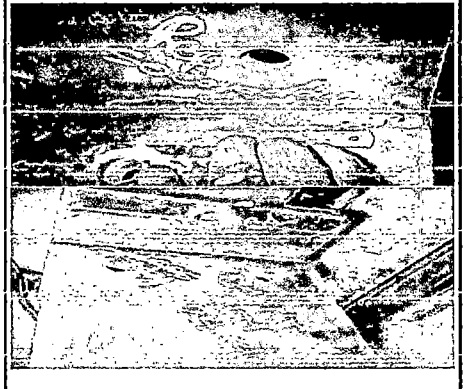


Foto 13 y 14.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX. 6007100 FAX. 6007100 mail. alvaro.mendozap13@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

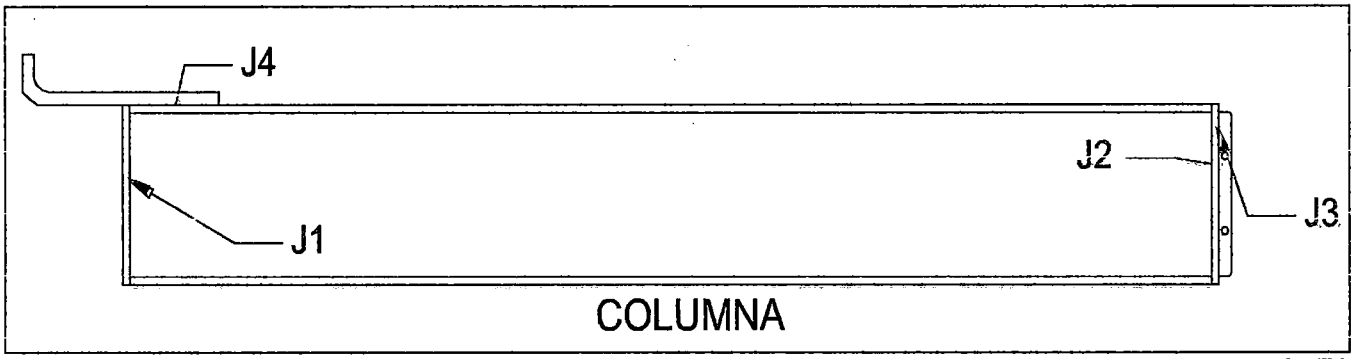
AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

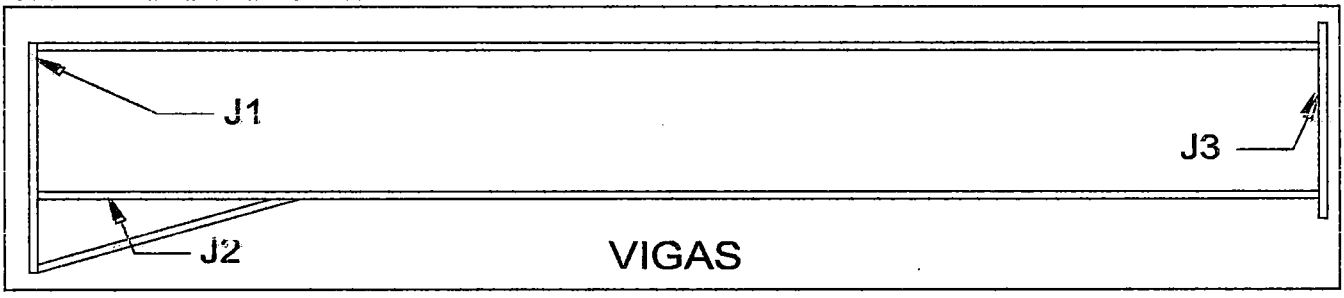
PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

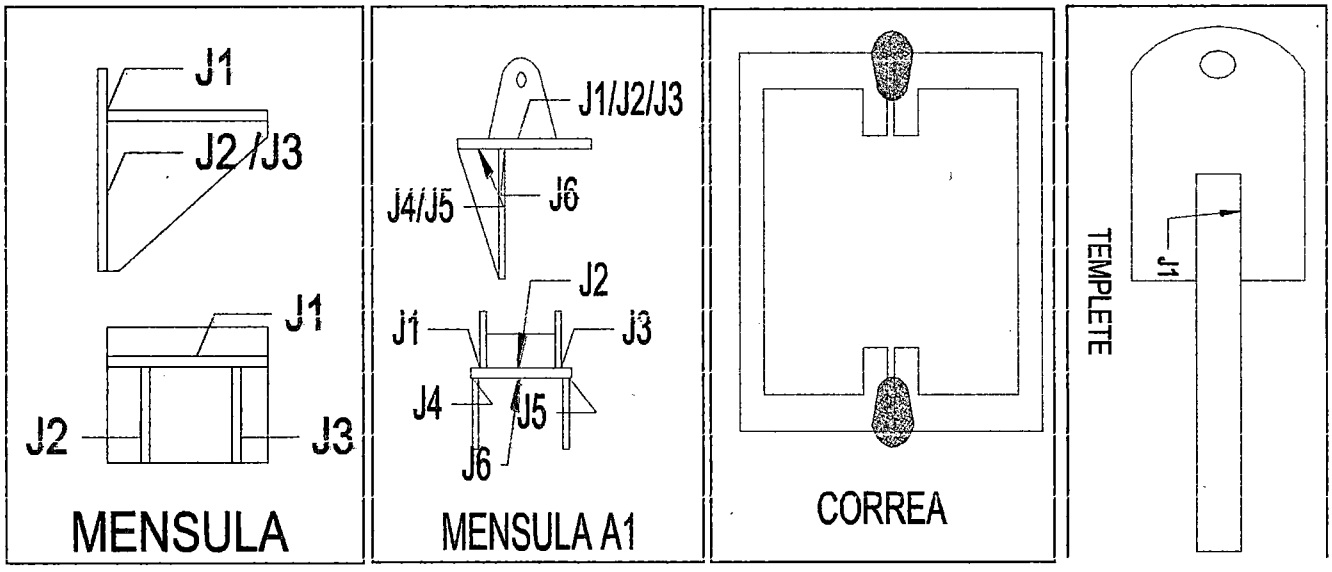
FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17041.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	7	**de**	7
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR PARTICULAS MAGNETICAS A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS			**CONTACTO**	WILSON BLANDON		
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			







Plano 01. Detalle de juntas inspeccionadas por particulas magneticas.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. MT-II-1504-149 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	**PROYECTARQ SAS**
Inspector ASNT - NIVEL II	**Inspector CWI**	
Inspeccionado por	**Revisa y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

Carrera 61 #160-33 PBX. 8007100 FAX. 8007100 mail. alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

ANEXO 2

INFORME DE INSPECCIÓN DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404

Carrera 61 # 160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106
mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogotá D.C. – Colombia – Sur América

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-004AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	1	de	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

CODIGO	AWS D1.1 - 2015	PROCEDIMIENTO (S)	PRT-001AVM Y PRT-004AVM

MATERIAL

CALIDAD	ASTM A572 GR50		
ESPESOR	8 A 13 mm	DIAMETRO	NO APLICA
CONDICION SUPERFICIAL	LISA	SIST. DE PROTECCION	SE REVISA SIN PINTURA

EQUIPOS Y ACCESORIOS

MARCA INSTRUMENTO	OLYMPUS	MODELO	EPOCH 600	SERIAL	120429510
BLOQUES DE CALIBRACION	IIW TIPO 1 1018 STEEL		SERIAL	A27973	
	MAB 1018 STEEL			A26654	
	SC 1018 STEEL			A26827	
FUENTE DE ENERGIA	BATERIA DE LITIO		ACOPLANTE	Carbo-Oxil-Metil-Celulosa	
CABLES	BNC-MICRODOT	BNC-BNC	LONGITUD	1,5 m	1,5 m

No	MARCA PALPADOR	TIPO	DIMENSIONES	FRECUENCIA	ANGULO	SERIAL
1	PANAMETRICS - NDT	DUAL	10 mm	5 MHz	0°	850110
2	KB-AEROTECH	MONOCRISTAL	18,75x 30 mm	2,25 MHz	0°	10349
3	KB-AEROTECH	ZAPATA - STEEL	----	----	70°	704009
4	----	----	----	----	----	----
5	----	----	----	----	----	----

AJUSTE DEL EQUIPO

dB DE REFERENCIA	50 - 54,7 dB	dB DE INSPECCION	6	RETARDO	7,963 - 16,827 µs
RANGO	250 mm	FILTRO	2.0-21.5Mhz	AMORTIGUACION	50
LINEALIDAD VERTICAL	1 dB	LINEALIDAD HORIZONTAL		1dB	

DATOS GENERALES DE INSPECCION

TECNICA DE INSPECCION	PULSO -ECO
PROCESO DE SOLDADURA	GMAW
TIPO DE JUNTA	A TOPE - BISEL A 60°
CARA DE INSPECCION	CARA A
INSTRUMENTOS AUXILIARES	

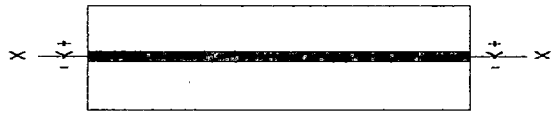


DIAGRAMA DE MARCADO

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

No	COMENTARIO
1	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante en las uniones soldadas de acuerdo con el procedimiento escrito de la clausula 6 - Parte F del codigo AWS D1.1 del año 2015 en su ediccion 23 y evaluadas bajo criterios de aceptacion y rechazo de estructuras metalicas no tubulares de carácter Estaticas, reportadas en la tabla 6.2.
2	Los elementos estan enumerados de acuerdo al progreso de la inspeccion. Los juntas se revizaron fueron seleccionadas por el cliente.
3	Todas las uniones fueron sometidas ha inspeccion visual antes de realizada el ensayo de ultrasonido y evaluadas bajo la tabla 6.1 del codigo AWS D1.1 sin evidenciar indicaciones abiertas a la superficie.
4	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante en el material base en medio del paso del sonido que pueda afectar el comportamiento estructural o comprometa la inspeccion de la union soldada
5	**Total de Metros Inspeccionados:** 6,96 — **Total de juntas inspeccionadas** 21 — **Total de juntas Aceptadas** 21 — **Total de juntas Rechazadas** 0

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

564

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-004AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	2	**de**	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS	**CONTACTO**	WILSON BLANDON				
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**	PLANTA DE PRODUCCION SOACHA				

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	ANGULO	CARA INSP.	ESTAMPE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)								CARACTERIZACION	EVALUACION
						DECIBELES				LONG. INDICA.	PROFUN.	DISTANCIA			
						a	b	c	d			X	Y		
VIGA #1	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	160	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	130	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	130	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	160	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA #2	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	160	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	130	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	130	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	160	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA #3	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	160	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	130	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	130	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	160	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA #4	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	160	---	57,8	---	---	---	---	---	---	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	---	60,6	---	---	---	---	---	---	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)					3.020	TOTAL DE INDICACIONES								0	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y sello	Firma y Sello	Firma y sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

305

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-004AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	3	**de**	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		**CONTACTO**	WILSON RIANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	ANGULO	CARA INSP.	ESTAMPE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)								EVALUACION
						DECIBELES				LONG. INDICA.	PROFUN.	DISTANCIA		CARACTERIZACION	
						a	b	c	d			X	Y		
VIGA #4	ALMA	0°	A	VB	130	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	130	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	160	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	160	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA VAC361	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	170	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	170	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	330	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	330	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	170	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	170	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA VAC301	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	170	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	170	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron Indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	330	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	330	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	170	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	170	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron Indicacion de carácter relevante.	Conforme
VIGA VAC241	PATIN SUPERIOR	0°	A	VB	120	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	120	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
	ALMA	0°	A	VB	220	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	220	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme
LONGITUD TOTAL (mm)					3.940	TOTAL DE INDICACIONES								0	

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada		Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada		
Reg.	UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg.	11101711	**PROYECTARQ SAS**
Inspector ASNT - NIVEL II		**Inspector CWI**		
Inspeccionado por		**Reviso y Aprobo**		**Aprobacion Por el Cliente**

566

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-004AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	4	**de**	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO.						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS	**CONTACTO**	WILSON RIANDON				
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**	PLANTA DE PRODUCCION SOACHA				

REGISTRO DE INSPECCION

ELEMENTO	JUNTA	ANGULO	CARA INSP.	ESTAMPE	LONG. INSP. (mm)	DISCONTINUIDAD (mm)									EVALUACION
						DECIBELES				LONG. INDICA.	PROFUN.	DISTANCIA		CARACTERIZACION	
						a	b	c	d			X	Y		
VIGA VAC 241	PATIN INFERIOR	0°	A	VB	120	—	57,8	—	—	—	—	—	—	Se evidencia sanidad en el material base aledaño a la union	Conforme
		70°	A	VB	120	—	60,6	—	—	—	—	—	—	No se evidenciaron indicacion de carácter relevante.	Conforme

LONGITUD TOTAL (mm)	240	TOTAL DE INDICACIONES	0

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	**Inspector CWI**	
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

567

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	FECHA	ABRIL 24 DE 2017	Pagina	5	de	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

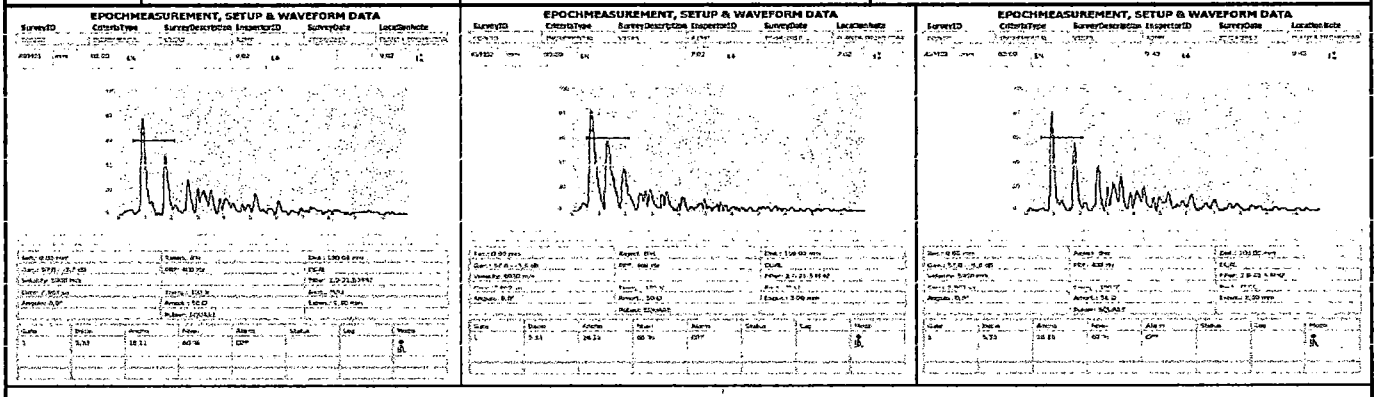
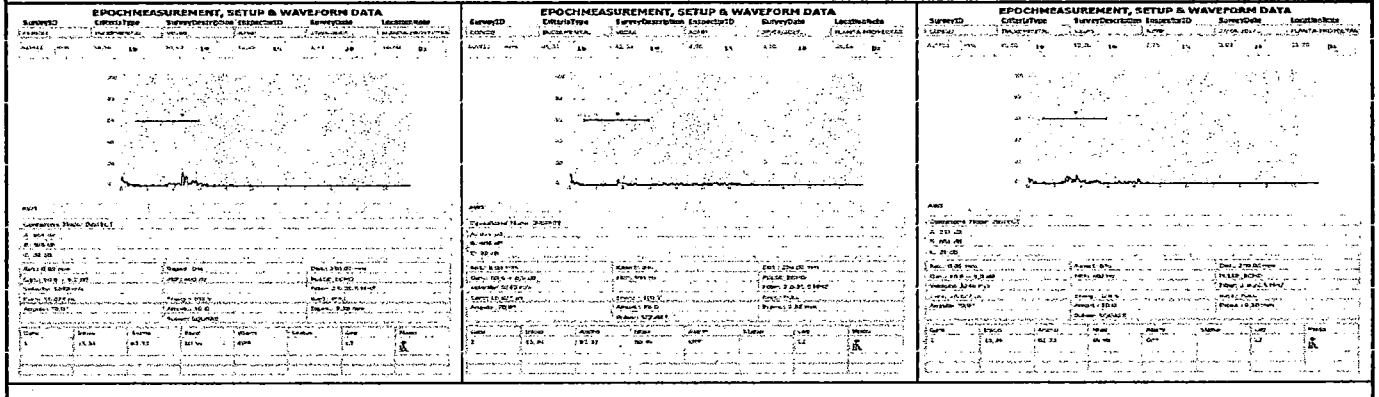
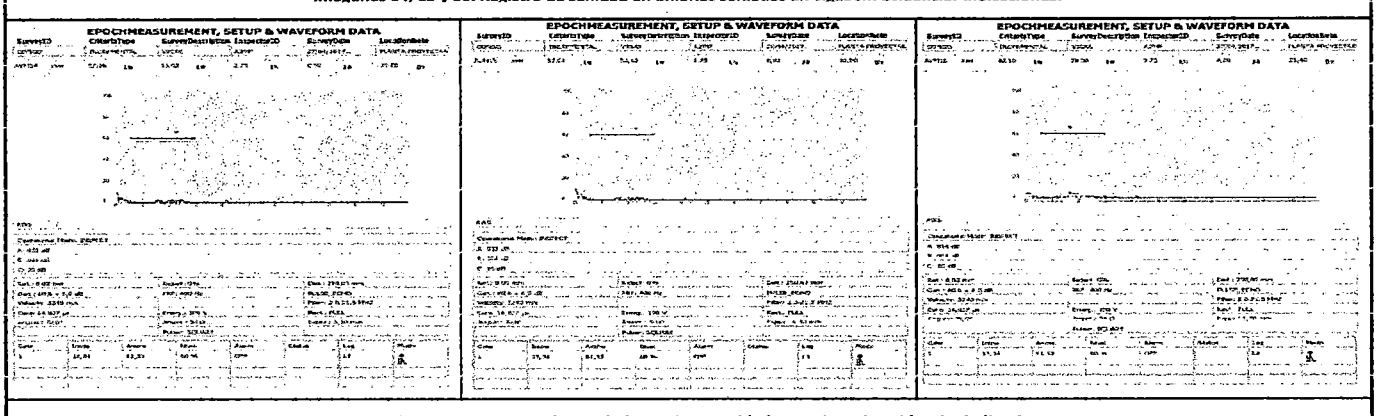


Imagen 01, 02 y 03. Registro de sanidad y espesor de vigas inspeccionadas.



Imagenes 04, 05 y 06. Registro de sanidad en uniones soldadas en vigas sin evidenciar indicaciones.



Imagenes 07, 08 y 09. Registro de sanidad en uniones soldadas en vigas sin evidenciar indicaciones.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector ASNT - NIVEL II	Inspector CWI	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

3 de

568

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

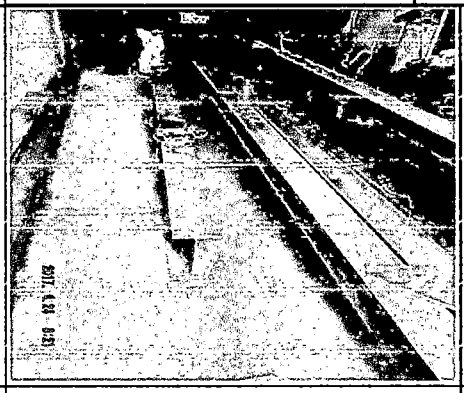
PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17042.PROYECTARQ.CONGO.2404	**FECHA**	ABRIL 24 DE 2017	**Pagina**	6	**de**	6
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		**CONTACTO**	WILSON BLANDON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		PLANTA DE PRODUCCION SOACHA			

Registro fotografico se evidencia:
Fotos 01. Vista panoramica de vigas.
Fotos 02 a la 08. Marcas de conformidad sobre uniones soldadas.



Fotos 01 a la 08.

Foto 01.

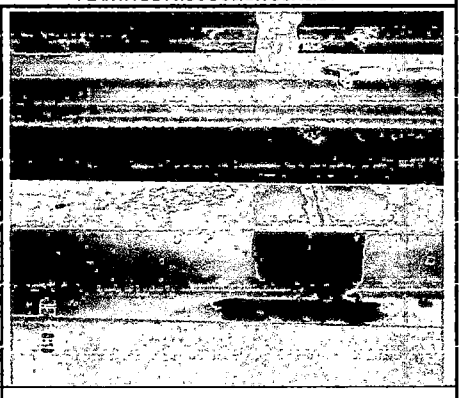


Foto 02.

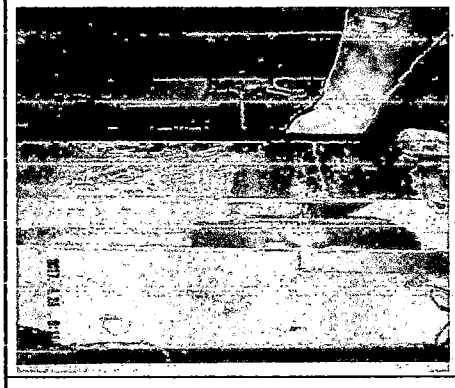


Foto 03.

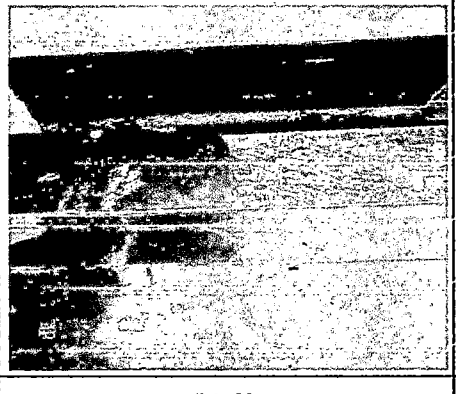


Foto 04.

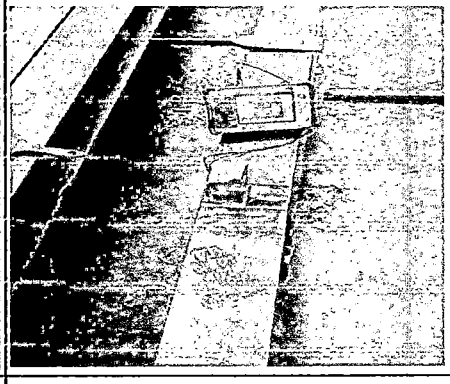


Foto 05.

Foto 06.

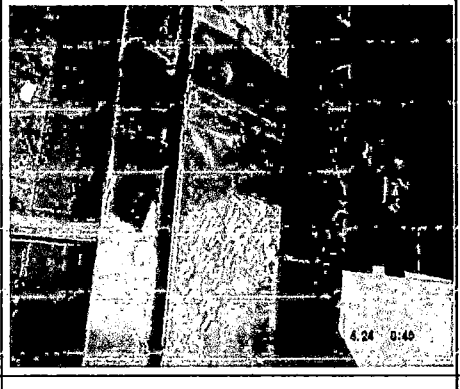


Foto 07.

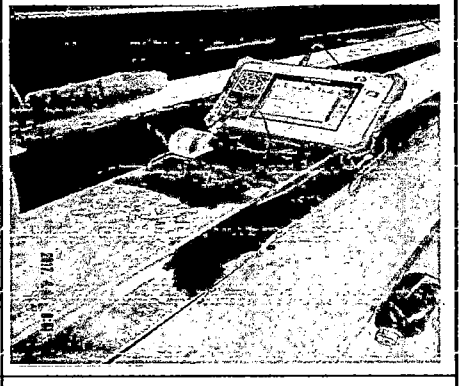


Foto 08.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. UT-II-1504-155 INTEGRITY NDT	Reg. 11101711	**PROYECTARQ SAS**
Inspector ASNT - NIVEL II	**Inspector CWI**	
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

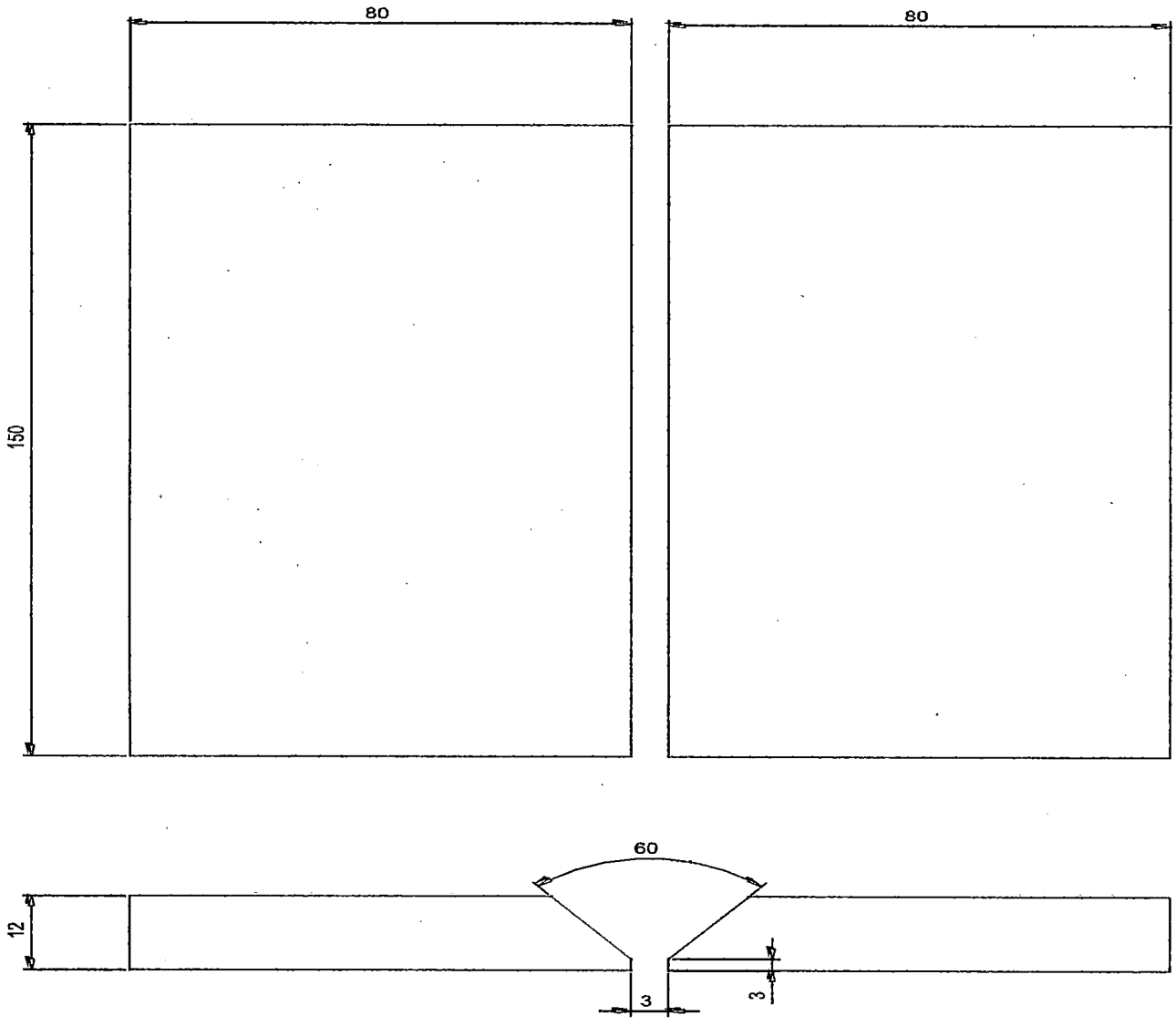
AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	F-003AVM	Rev.	00

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	N.A.	FECHA	ABRIL 08 DE 2017	Pagina	1	de	1	
PROYECTO	CALIFICACION DE SOLDADORES AWS D1.1							
CLIENTE	PROYECTAR			CONTACTO	ING. KLAUSS PACHON			
O.T.	N.A	UBICACIÓN DE INSPECCION			SOACHA			



PROBETAS DE WPQ AWS D1.1

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA CLAUSULA 4, PARTE F DEL AWS D1.1/D1.1M DEL 2015 STRUCURAL WELDING CODE - STEEL.

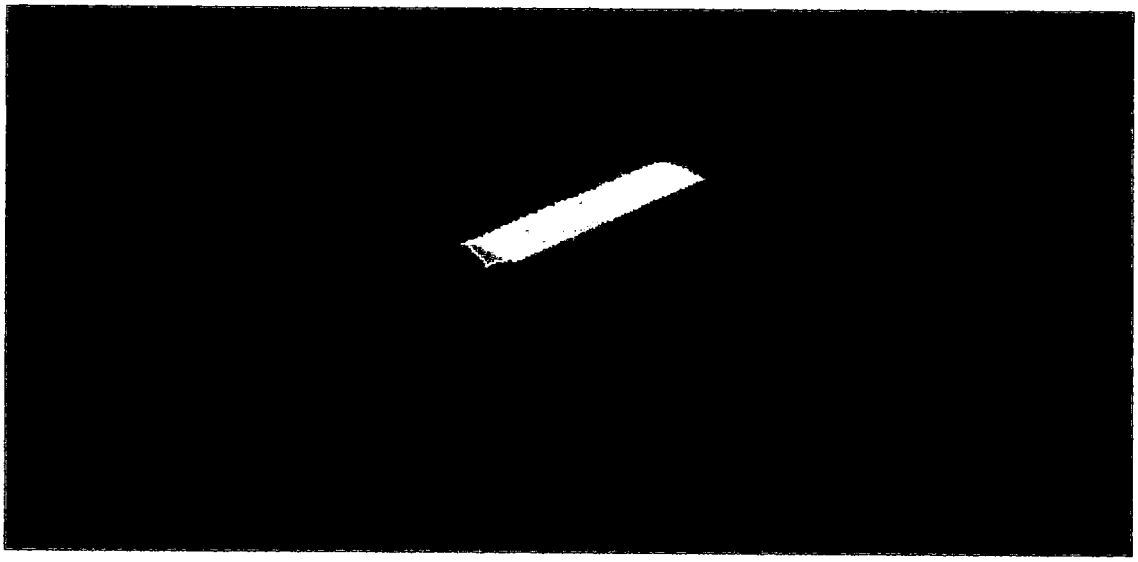
Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Monica Johanna Vera
Reg. 11101711	Reg. 11101711	GERENTE
Inspector CWI	**Inspector CWI**	AVM INGENIEROS
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

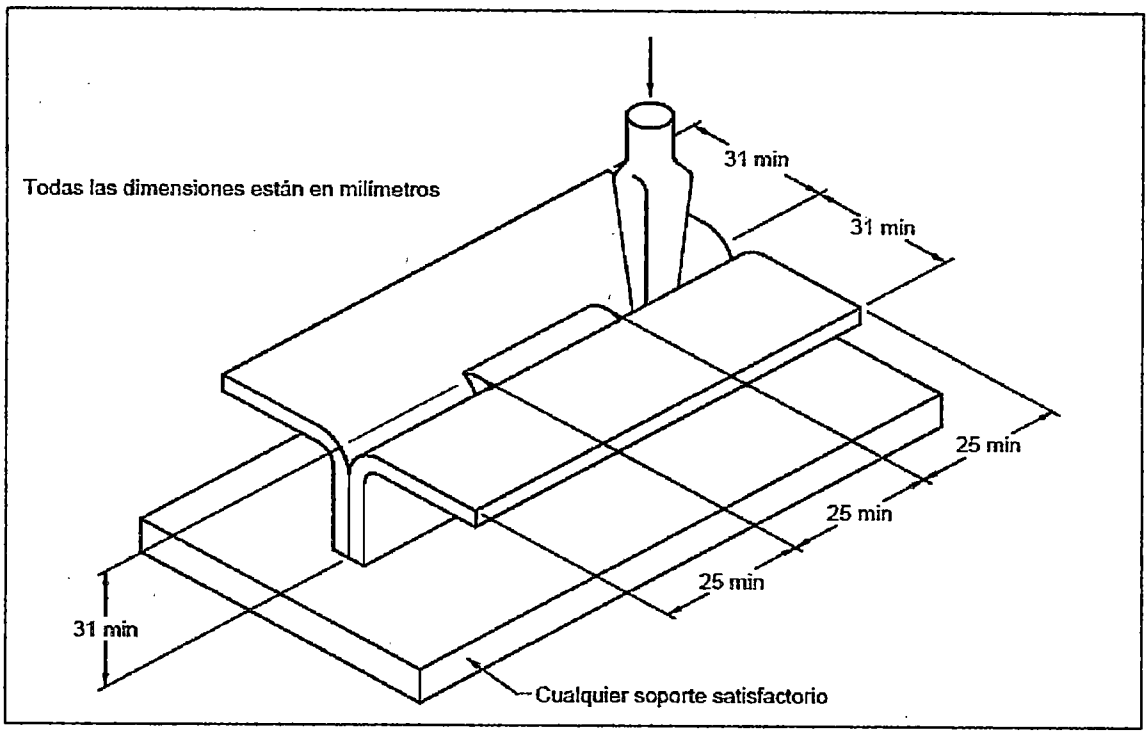
570

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA			
	FORMATO	F-003AVM	Rev.	00

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	N.A.	FECHA	ABRIL 08 DE 2017	Pagina	1	de	1
PROYECTO	CALIFICACION DE SOLDADORES AWS D1.3						
CLIENTE	PROYECTAR		CONTACTO	ING. KLAUSS PACHON			
O.T.	N.A	UBICACIÓN DE INSPECCION		SOACHA			





LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA CLAUSULA 4, PARTE F DEL AWS D1.3/D1.3M DEL 2008 STRUCTURAL WELDING CODE-SHEET STEEL.

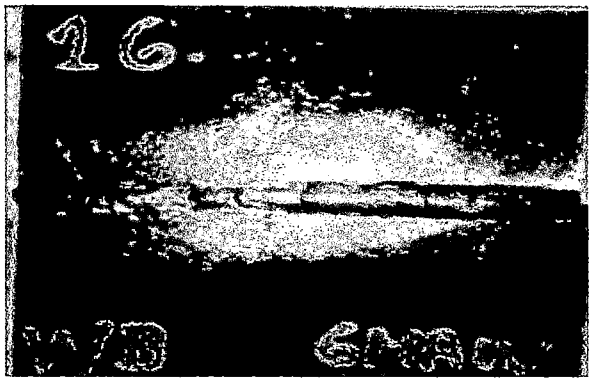
Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Monica Johanna Vera
Reg. 11101711	Reg. 11101711	GERENTE
Inspector CWI	**Inspector CWI**	AVM INGENIEROS
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

307

571

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	REGISTRO Y CALIFICACION DE HABILIDAD DE APUNTADORES, SOLDADORES, OPERADORES DE SOLDADURA				AWS D1.1	X	año	2015		
					AWS D1.3	N.A.	año	N.A.		
					AWS D1.4	N.A.	año	N.A.		
	FORMATO:	FS-001AVM	Rev.	04	AWS D1.5	N.A.	año	N.A.		
Compañía	PROYECTARQ					Pagina	2	de	2	
Nombre	WILSON BLANDON		Identificacion	80.210.851		BOGOTA		DC		
WPQ No.:	17079	Tipo de soldador	Soldador	Estampe	WB	Registro	1704061			
WPS No.:	17001.PROYECTARQ/ 17002.PROYECTARQ	Rev.	0	Fecha	ABRIL 10 DE 2017					

REGISTRO FOTOGRAFICO



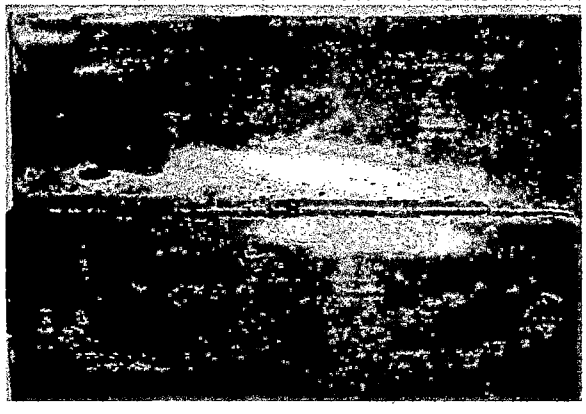


Foto 01 y 02. Probeta de junta a tope, evidenciando marcas de conformidad por cara y raiz de la union.

OBSERVACIONES GENERALES

1 La presente calificacion se expide por 1 año de vigencia la cual se podra renovar automaticamente si mantiene el trabajo durante el periodo de la calificaicon, sin interrumpir su trabajo por 4 meses. Siendo el empleador responsable de su trazabilidad

2 La presente calificacion se realiza con procedimiento de soldadura calificado de AWS D1.1 y es propiedad de PROYECTARQ El cual debera ser consultada como soporte de la calificacion.

3 El soldador no puede exceder los rangos de calificacion listados en el presente documento, no hacerlo es motivo de suspender la calificacion ó si se cuestiona la habilidad del soldador bajo codigo u si el empleador haci lo decide.

4 Las probetas fueron evaluadas con radiografia industrial (Rayos γ), bajo criterios de conexiones ciclicas no tubulares, listados en 6.12.2 del codigo AWS D1.1. Criterios de mayor exigencia bajo este codigo.

5 Las probetas permaneceran por 1 mes en nuestras instalacones, para cualquier consulta.

Nosotros, los abajo firmante certifica que los datos contenidos en este registro son correctos y que las soldaduras de prueba se prepararon, soldados, y probado en conformidad con los requisitos de la clausula 4 del AWS D1.1 2015

Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO
Firma y Sello				Firma y Sello				Firma y Sello			
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				PROYECTARQ			
Elaboro				**Reviso y Aprobo**				**Aprobacion Por el Cliente**			

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

312

ANEXO 5

INFORME DE RADIOGRAFIA 001

573

TECNIRAD LTDA. TECNIRADIOLOGOS		REPORTE DE RADIOGRAFIA INDUSTRIAL	FECHA:27/02/2017 VERSIÓN:2

CR 66A N° 10A -70-Tel. 2600049-3108679773-3102126965-3108681727
E-mail: tecniradiologos@tecnirad.com tecniraditda@hotmail.com

Empresa:	ALVARO ALEXIS MENDOZA
Lugar:	BOGOTA D.C

Inspeccion Radiografica: PLATINA DE 1/2 in — **Informe No:** 001

CALIFICACION DE SOLDADOR — **HOJA:** 1 **DE** 1

POS: 1G; PROCESO: GMAW Electrodo: ER70S6

Solicitado por: — **FECHA:** 11 abril de 2017

Kv	N/A	mA	N/A	Fuente: Ir 192 T.Focal: 3x3 mm	Material: ASTM A572 Gr50
				Actividad: 21 Ci	Espesor de pared: 1/2"
Pelicula					Diametro:
Tipo :	Structurix D7			Dist Fuente-Pelicula: 12"	Indicador de calidad: 1 ASTM B
Tamaño :	12" x 70mm			Tiempo de Exposición: 1 Min. 40 Seg.	No 1B Tipo Hilos
No de Placas: 1		No de Uniones: 1		Tecnica de exposicion: EPS / VPS	Norma: AWS D1.1
					Inspector Nivel II: Jonh Ever Guzman Sanabria

KM	Ø	JUNTA	ESTAMPE	PLACA No	INTERPRETACION	CALIFICACION	OBSERVACIONES
		1	FH	0 - 1	CIR	OK	Fredy Herrera
							C.C 79.127.956
		1	VB	0 - 1	PD	OK	Vladimir Blandon
							C.C 1.022.998.227
		1	WB	0 - 1	PAG	OK	Wilson Blandon
							C.C. 80.210.851
****	****	****	****	****	****	****	****

LISTA DE DEFECTOS DE LA SOLDADURA

PI- Penetración inadecuada	IP- (Inadecuated Penetration)
PID- Penetracion inadecuada por desalineamiento	IPD- Inadequate Penetration Due to High-low
PIP- Penetracion inadecuada entre pases	ICP-Inadequate Cross Penetration
FI- Fusión incompleta	IF- Incomplete Fusion
FID- Fusión incompleta por pase en frio	IFD- Incompleto Fusion Due to Cold Lap
Q- Quemon	BT- Burn-through
IEA- Inclusion de escoria aislada	ISI- Isolated Slag inclusions
IEE- Inclusion de escoria elongada	ESI -Elongated slag inclusions
PE- Porosidad individual (Porosidad esferica)	IP - Porosidad individual
PD- Porosidad dispersa	SP - Scattered Porosity

PT- Porosidad tubular (Wormohole)	HB- Hollow Bead Porosity
G- Grieta	C- Crack
S - Socavado	U- Undercutting
CI - Concavidad interna	IC- Internal concavity
CIR- Cordon irregular	IRC- Irregular cord
PAG-Porosidad agrupada	CP- Cluster porosity
AI - Acumulacion de imperfecciones	AI - Accumulation of Imperfections
PV - Porosidad alargada vermicular	VEP- Vermicular Elongate Porosity
Otros:	

Nombre: Jonh Ever Guzman Sanabria	Empresa contratante:	Interventoria:
Firma:	Firma:	Firma:
CERTIFICADO N°: R2-C061-578-0815	Nombre:	Nombre:

314

ANEXO 6
CALIFICACIÓN DE HABILIDAD DE SOLDADOR BAJO AWS D1.3

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106
mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogotá D.C. – Colombia – Sur América

575

AVM INGENIEROS – INGENIERIA & CALIDAD	REGISTRO Y CALIFICACION DE HABILIDAD DE APUNTADORES, SOLDADORES, OPERADORES DE SOLDADURA			AWS D1.1	N.A.	año	N.A.
				AWS D1.3	X	año	2008
				AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: F-005AVM	Rev.	03	AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTARQ						Pagina	1	de 2
Nombre	VLADIMIR BLANDON		Identificacion	1.022.998.227		BOGOTA		DC	
WPQ No.:	17078	Tipo de soldador		Soldador	Estampe	VB	Registro	1704060	
WPS No.:	17003.PROYECTARQ	Rev.	0	Fecha	ABRIL 10 DE 2017				

VARIABLES	REGISTRO DE CALIFICACION	RANGO DE CALIFICACION
Proceso de Soldadura	GMAW-S	GMAW-S
y Tipo	SEMI-AUTOMATICO	SEMI-AUTOMATICO
Pases Simples ó Multiples	SIMPLE	SIMPLE
Corriente	CONTINUA (DC)	CONTINUA (DC)
y Polaridad	ELECTRODO POSITIVO (DC+)	ELECTRODO POSITIVO (DC+)
Posicion	1G	1F
Progresion de soldadura	NO APLICA	NO APLICA
Respaldo (Si ó No)	NO	NO
Material	NO APLICA	NO APLICA
Metal Base	ASTM A1011 Gr50	ASTM A1011 Gr50
Espesor Platina		
A tope	16 Ga	16 Ga - 3 Ga
Filete	NO APLICA	16 Ga - 3 Ga
Espesor Tuberia		
A tope	NO APLICA	NO APLICA
Filete	NO APLICA	NO APLICA
Diametro Tuberia		
A tope	NO APLICA	NO APLICA
Filete	NO APLICA	NO APLICA
Metal de aporte		
Especifiacion	AWS A5.18	AWS A5.18
Clasificacion	ER70S-6	ER70S-X
F No.:	NO APLICA	NO APLICA
Tipo de proteccion (Gas/Fundente)	75% Ar+25%CO2	75% Ar+25%CO2

ENSAYO DE DOBLES GUIADO

Probeta No	Tipo de Doblez	Resultado	Observaciones
D1	HACIA ADELANTE - ATRÁS	CONFORME 4.6.3.1	tw = 3,5 mm
D2	HACIA ADELANTE - ATRÁS	CONFORME 4.6.3.1	tw = 3,5 mm
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

INSPECCION VISUAL	
Apariencia	CONFORME
Socavados	CONFORME
Porosidad Tubular	CONFORME
Convexidad	CONFORME
Fecha de Inspeccion	ABRIL 11 DE 2017
Nombre del inspector	ALVARO MENDOZA

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS	
Informe UT No	N.A.
Resultado	N.A.
Informe RT No	N.A.
Resultado	N.A.

ENSAYOS A SOLDDURAS DE FILETE Y RESULTADOS

Macroataque			
Tamaño minimo			
Muestra 1	N.A.	Muestra 3	N.A.
Muestra 2	N.A.	Muestra 4	N.A.
Fractura			
Muestra 1	N.A.	Muestra 3	N.A.
Muestra 2	N.A.	Muestra 4	N.A.

Observaciones
N.A.
N.A.
N.A.

Carrera 61 # 160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: *alvaro.mendozap18@gmail.com* Bogota D.C. – Colombia – Sur América

316

576

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	REGISTRO Y CALIFICACION DE HABILIDAD DE APUNTADORES, SOLDADORES, OPERADORES DE SOLDADURA			AWS D1.1	N.A.	año	N.A.
				AWS D1.3	X	año	2008
				AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: F-005AVM	Rev.	03	AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTARQ					Pagina	2	de	2
Nombre	VLADIMIR BLANDON		Identificacion	1.022.998.227		BOGOTA	DC		
WPQ No.:	17078	Tipo de soldador	Soldador	Estampe	VB	Registro	1704060		
WPS No.:	17003.PROYECTARQ	Rev.	0	Fecha	ABRIL 10 DE 2017				

REGISTRO FOTOGRAFICO

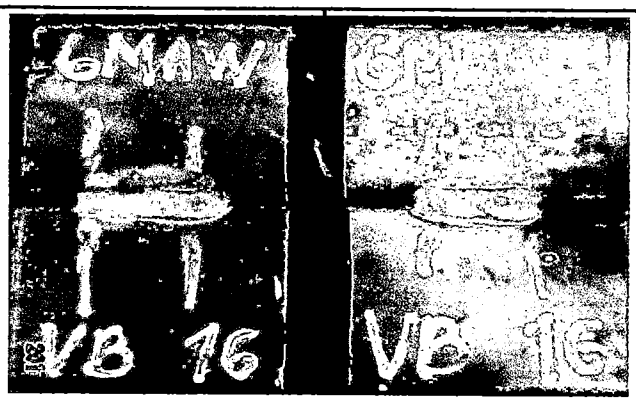


Foto 01 y 02. Registro de ensambles y ensayos.

OBSERVACIONES GENERALES

1 La presente calificacion se expide por 1 año de vigencia la cual se podra renovar automaticamente si mantiene el trabajo durante el periodo de la calificaicon, sin interrumpir su trabajo por 4 meses. Siendo el empleador responsable de su trazabilidad

2 La presente calificacion se realiza con procedimiento de soldadura calificado de AWS D1.3 y es propiedad de PROYECTARQ el cual puede ser consultada como soporte de la calificacion.

3 El soldador no puede exceder los rangos de calificacion listados en el presente documento, no hacerlo es motivo de suspender la calificacion ó si se cuestiona la habilidad del soldador bajo codigo u si el empleador haci lo decide.

4 Las probetas se mantendran un mes en nuestras instalaciones para cualquier requerimiento.

Nosotros, los abajo firmante certifica que los datos contenidos en este registro son correctos y que las soldaduras de prueba se prepararon, soldados, y probado en conformidad con los requisitos de la clausula 4 de AWS D1.3 2008

Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO
Firma y Sello				Firma y Sello				Firma y Sello			
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				PROYECTARQ			
Elaboro				Reviso y Aprobo				Aprobacion Por el Cliente			

ANEXO 7

ENSAYOS DE DOBLES

I-17026.PROYECTARQ.DOBLES.1104

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106
mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogotá D.C. – Colombia – Sur América

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE ENSAYO DE DOBLES

FORMATO	FM-002AVM	Rev.	01

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17026.PROYECTARQ.DOBLES.1104	FECHA	ABRIL 11 DE 2017	Pagina	1	de	2
PROYECTO	CALIFICACION DE HABILIDAD DE SOLDADORES BAJO CODIGO AWS D1.3						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	ING. KLAUSS PACHON			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		LABORATORIO AVM			

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

CODIGO O NORMA	AWS D1.3	WPS	17003.PROYECTARQ

MATERIAL BASE

CALIDAD	ASTM A1011 Gr50		
ESPESOR	1,5 mm - 10Ga	DIAMETRO	NO APLICA
CONDICION SUPERFICIAL	LISA	TRATAMIENTO TERMICO	NO APLICA

UNION SOLDADA

PROCESO	GMAW-S	TIPO	SEMIAUTOMATICO
METAL DE APORTE	ER70S-6	DISEÑO DE UNION	JUNTA EN V ACAMPANADA
POSICION	PLANA (1G)	PROGRESION	NO APLICA

EQUIPOS Y ACCESORIOS

MARCA INSTRUMENTO	NO APLICA	MODELO	NO APLICA
CERTIFICADO DE CALIBRACION	NO APLICA		

PARAMETROS INCIALES DE LAS PROBETAS

PARAMETRO / IDENTIFICACION	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	DB8	DB9	DB10	DB11
ANCHO 1 (mm)	31	31									
ANCHO 2 (mm)	31	31									
ESPESOR EN EL DEPOSITO (mm)	3,5	3,5									
ESPESOR EN EL MATERIAL BASE (mm)	1,50	1,50									
AREA DE LA SECCION (mm2)	NO APLICA	NO APLICA									
TEMPERATURA °C	20°C	20°C									

PARAMETRO / IDENTIFICACION	DB12	DB13	DB14	DB15	DB16	DB17	DB18	DB19	DB20	DB21	DB22
ANCHO 1 (mm)											
ANCHO 2 (mm)											
ESPESOR EN EL DEPOSITO (mm)											
ESPESOR EN EL MATERIAL BASE (mm)											
AREA DE LA SECCION (mm2)											
TEMPERATURA °C											

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

No	COMENTARIO
1	Las probetas fueron preparadas y ensayadas de acuerdo con codigo AWS D1.3. Para uniones en V acampanadas (ver figura 4.3C) y se tuvieron encuenta los parametros de tolerancias.
2	El material cumple con el parametro tw≥t registrando tw superior al espesor del material base.
3	***De acuerdo con los parametros mecanicos evidenciados las uniones cumplen los requerimientos del Codigo AWS D1.3***
4	**FIN DEL INFORME**
5	
6	
7	

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LOS ENSAYOS MECANICOS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO O NORMA.

MONICA JOHANNA VERA	Firma y Sello	Firma y Sello
	ALVARO ALEXIS MENDOZA PRADA	
INGENIERA METALURGICA	INGENIERO METALURGICO	PROYECTAR SAS
ENSAYOS REALIZADOS POR	INFORME REVISADO Y EMITIDO	Aprobacion Por el Cliente

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE ENSAYO DE DOBLES

FORMATO	FM-002AVM	Rev.	01

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17026.PROYECTARQ.DOBLES.1104	FECHA	ABRIL 11 DE 2017	Pagina	2	de	2
PROYECTO	CALIFICACION DE HABILIDAD DE SOLDADORES BAJO CODIGO AWS D1.3						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS			CONTACTO	ING. KLAUSS PACHON		
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		LABORATORIO AVM			

IDENTIFICACION PROBETA	TIPO DE DOBLEZ	RESULTADO	OBSERVACIONES
REGISTRO DE ENSAYO			
DB1	HACIA ADELANTE - ATRÁS	CONFORME	FRACTURA POR UNION SOLDADA CON tw=3,5mm
DB2	HACIA ADELANTE - ATRÁS	CONFORME	FRACTURA POR UNION SOLDADA CON tw=3,5mm
DB3			
DB4			
DB5			
DB6			
DB7			
DB8			
DB9			
DB10			
DB11			
DB12			
DB13			
DB14			
DB15			
DB16			
DB17			
DB18			
DB19			
DB20			
DB21			
DB22			

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO NO CUMPLE CON PARAMETROS DE CODIGO/NORMA ESTANDAR U PROCEDIMIENTO DE VERIFICACION DE ENSAYO

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LOS ENSAYOS MECANICOS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO O NORMA.

MONICA JOHANNA VERA	Firma y Sello	Firma y Sello
	ALVARO ALEXIS MENDOZA PRADA	
INGENIERA METALURGICA	INGENIERO METALURGICO	PROYECTARQ SAS
ENSAYOS REALIZADOS POR	INFORME REVISADO Y EMITIDO	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza918@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

580

C-17019.PROYECTARQ.WPSWPQ.1104

Señores:
PROYECTARQ SAS
Ing. Klauss Pachón
Gerente
La ciudad

Ref.: ***Entrega de procedimientos de soldadura precalificados y calificaciones de soldadores***

Con el presente documento se entrega los siguientes procedimientos de soldadura precalificados:

1. Bajo código AWS D1.1 en juntas a tope con bisel en V y juntas en T (filete) para materiales del grupo I y II resaltando el ASTM A500, ASTM A36 y ASTM A572 Gr50 aceros de mayor uso en la fabricación de estructuras metálicas.
2. Bajo código AWS D1.3 en juntas en bisel en V ensanchado (Pestaña) para aceros ASTM A1011 Gr50 aceros de mayor uso en la fabricación de PHR y perlines.

Las siguientes calificaciones de habilidad de soldadores para proceso GMAW bajo código AWS D1.1 los cuales aprobaron los requisitos de evaluación:

1. Fredy Herrera
2. Vladimir Blandón
3. Wilson Blandón

Y las siguientes calificaciones de habilidad de soldadores para proceso GMAW bajo código AWS D1.3 los cuales aprobaron los requisitos de evaluación:

1. Vladimir Blandón

Todos los documentos entregados son originales
Emitido a los 11 días del mes de abril de 2017.

Cordialmente,

Alvaro Alexis Mendoza P.
Gerente Técnico
Especialista en Soldadura
Ing. Metalúrgico
Inspector CWI Reg. 11101711
Inspector ASNT – Nivel II PT/MT/UT
AVM INGENIEROS

ANEXO 1

PROCEDIMIENTO PRECALIFICADO JUNTA A TOPE EN BISEL V

17001.PROYECTARQ

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106
mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogotá D.C. – Colombia – Sur América

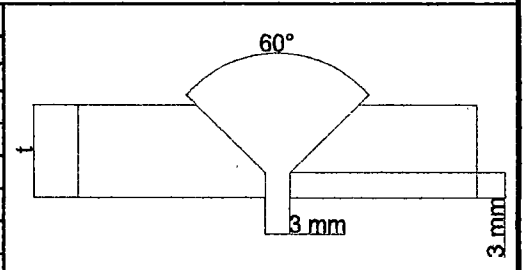
582

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA			X	AWS D1.1	X	año	2015
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A.	AWS D1.3	N.A.	año	N.A.
	REGISTRO DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A.	AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: FS-001AVM		Rev. 02		AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTARQ S.A.S			Pagina 1	de 2
WPS No.:	17001.PROYECTARQ		PQR Soporte No.:	N.A.	
Revisión: 0	Fecha ABRIL 10 de 2017				
Proceso de soldadura	GMAW		Elaboro	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.	
Tipo	SEMIAUTOMATICO		Autorizo	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.	

DISEÑO DE LA JUNTA

Nombre de Junta precalificada	B-U2-GF									
Preparación						Simple	X			
						Doble	N.A.			
Apertura de Raíz	3	mm	Tolerancia		+2	mm				
Cara de Raíz	3	mm	Tolerancia		+2	mm				
Angulo de Ranura	60	°	Tolerancia		+10	°				
Radio (J - U)	N.A.	N.A.	Tolerancia		N.A.	N.A.				
Respaldo	Si		No	X	Material	N.A.				
Saneado	Si	X	No		Método	DISCO ABRASIVO DE 3 mm				



METAL BASE

Especificación	ASTM A572		Clase o Grado	50		Grupo	I a II			
PLATINA	ESPESOR	BISEL	6 a 50	mm	Diámetro	BISEL	N.A. a N.A.	N.A.
		FILETE	N.A. a N.A.	N.A.				
TUBERIA	ESPESOR	BISEL	N.A. a N.A.	N.A.		FILETE	N.A. a N.A.	N.A.
		FILETE	N.A. a N.A.	N.A.				

POSICION

A tope	1G	Filete	N.A.		
Progresión	Ascendente	N.A.	Descendente	N.A.	

METAL DE APORTE

Especificación AWS	AWS A5.18
Clasificación AWS	ER70S-6

PROTECCION

Fundente	N.A.	Gas	SG AC-25
		Composición	75% Ar+25%CO2
Clasificación Fundente		Flujo	18 - 25 L/min
N.A.		Tamaño boquilla	#4

PRECALENTAMIENTO

Temp. Precal.	min.	20 °C	máx..	AS WELDED	°C
Temp. Pases	min.	20 °C	máx..	AS WELDED	°C

TRATAMIENTO TERMICO POST- SOLDADURA

Temperatura	N.A. °C	Tiempo	N.A. °C

CALOR DE ENTRADA

Calor de entrada	min.	N.A.	KJ/mm	máx..	N.A.	KJ/mm

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Transferencia	Globular	N.A	Spray	X		
	Corto Circuito		N.A.			
Corriente CA		CC+	X	CC-		Pulsado
Fuente de Potencia	CC	N.A	CV	X		
Electrodo tungsteno	Tipo	N.A				
	Tamaño	N.A				

TECNICA

Recto u oscilado	RECTO Y OSCILADO		
Multipases o Pase simple	MULTIPASES		
Numero de electrodos	1		
Espacio entre electrodos	Longitudinal	N.A.	
	Lateral	N.A.	
	Angulo	N.A.	
Distancia tobera pieza	13 - 25 mm		
Martilleo	N.A.		
Limpieza entre pases			
DISCO ABRASIVO DE 3 mm Y DISCO GRATA			

Pase No	Proceso	Electrodo		Corriente		Volts	Velocidad de avance	Calor de Entrada
		Clase	Diam.	Tipo & Polar.	Amps o W.F.S			
1	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	140 - 180 Amp 9 - 12 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
2	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
3	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
N-1	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
N	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
SANEADO	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	140 - 180 Amp 9 - 12 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A

583

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA			X	AWS D1.1	X	año	2015
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A.	AWS D1.3	N.A.	año	N.A.
	REGISTRO DE CALIFIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A.	AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: FS-001AVM	Rev.	02		AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTARQ S.A.S			Pagina	2	de	2
WPS No.:	17001.PROYECTARQ	PQR Soporte No.:	N.A.				
Revisión:	0	Fecha	ABRIL 10 de 2017				
Proceso de soldadura	GMAW	Elaboro	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.				
Tipo	SEMIAUTOMATICO	Autorizo	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.				

ENSAYO DE TENSION

Probeta No	Ancho	Espesor	Area	Carga Limite de Traccion	Esfuerso Ultimo	Caracterizacion de la Falla y localizacion

ENSAYO DE DOBLES GUIADO

Probeta No	Tipo de Doblez	Resultado	Observaciones

INSPECCION VISUAL		**ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**	
Apariencia		Informe UT No	
Socavados		Resultado	
Porosidad Tubular		Informe RT No	
Convexidad		Resultado	
Fecha de Inspeccion		**ENSAYOS A SOLDDURAS DE FILETE Y RESULTADOS**	
Nombre del inspector		**Macroataque**	

ENSAYO DE TENSION - METAL DE SOLDADURA		Tamaño minimo - Multiples Pases		Tamaño minimo - Pase simple	
Ensayo de Tension		Muestra 1		Muestra 1	
Esfuerzo de fluencia		Muestra 2		Muestra 2	
Elongacion al 2%		Muestra 3		Muestra 3	
Reporte No.					

OTROS ENSAYOS

Ensayo	Parametros											Analisis de Resultados
Impacto - Charpy V	Energia					Temp.						
Macroataque - Junta a tope	Muestra 1											
	Muestra 2											
Analisis Quimico del Deposito	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Otros	
Otros Ensayos												

Nombre del Soldador		Identificacion		Hora		Estampe	
Ensayos Conducidos por:		Laboratorio		Reporte No			

Nosotros, los abajo firmante certifica que los datos contenidos en este registro son correctos y que las soldaduras de prueba se prepararon, soldados, y probado en conformidad con los requisitos de la clausula 3 del AWS D1.1 2015

Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO
Firma y Sello				Firma y Sello				Firma y Sello			
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				PROYECTARQ S.A.S			
Elaboro				**Reviso y Aprobo**				**Aprobacion Por el Cliente**			

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

ANEXO 2

PROCEDIMIENTO PRECALIFICADO JUNTA EN T (FILETE)

17002.PROYECTARQ

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106
mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogotá D.C. – Colombia – Sur América

585

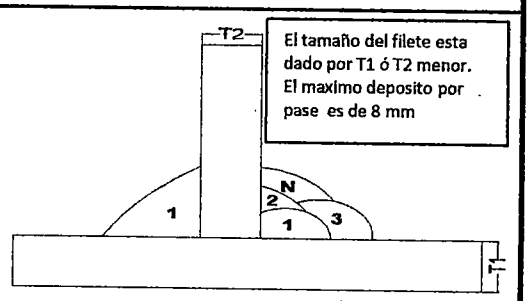
AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA		X	AWS D1.1	X	año	2015
	PRECALIFICADO	X CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A	AWS D1.3	N.A	año	N.A
	REGISTRO DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO		N.A	AWS D1.4	N.A	año	N.A
	FORMATO: F-001AVM	Rev. 00		AWS D1.5	N.A	año	N.A

Compañía	PROYECTARQ S.A.S			Pagina 1	de 2
WPS No.:	17002.PROYECTARQ	PQR Soporte No.:	N.A.		
Revisión: 0	Fecha ABRIL 10 de 2017				
Proceso de soldadura	GMAW	Elaboro	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.		
Tipo	SEMIAUTOMATICO	Autorizo	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.		

DISEÑO DE LA JUNTA

Nombre de Junta precalificada: TC-F12-GF FILETE VER TABLA 5.8 (TAMAÑO)

Preparación				Simple	N.A.
				Doble	N.A
Apertura de Raíz	0	mm	Tolerancia	+2	mm
Cara de Raíz	0	N.A	Tolerancia	0	N.A
Angulo de Ranura	0	°	Tolerancia	0	°
Radio (J - U)	N.A	N.A	Tolerancia	N.A	N.A
Respaldo	Si	No X	Material	N.A	
Saneado	Si	No X	Método	N.A	



METAL BASE

Especificación	ASTM A572		Clase o Grado	50		Grupo	I a II	
PLATINA	ESPESOR	A TOPE	N.A. a N.A	mm	Diámetro	A TOPE	N.A a N.A	N.A
		FILETE	3 a 25	N.A				
TUBERIA	ESPESOR	A TOPE	N.A. a N.A	N.A		FILETE	N.A a N.A	N.A
		FILETE	N.A. a N.A	N.A				

POSICION

A tope	N.A	Filete	1F/2F
Progresión	Ascendente	N.A.	Descendente N.A.

METAL DE APORTE

Especificación AWS	AWS A5.18
Clasificación AWS	ER70S-6

PROTECCION

Fundente	N.A	Gas	SG AC-25
N.A		Composición	75% Ar+25%CO2
Clasificación Fundente		Flujo	18 - 25 L/min
N.A		Tamaño Tobera	#4

PRECALENTAMIENTO

Temp. Precal.	min.	20 - 110 °C	máx..	AS-WELDED °C
Temp. Pases	min.	20 - 110 °C	máx..	AS-WELDED °C

TRATAMIENTO TERMICO POST- SOLDADURA

Temperatura	N.A °C	Tiempo	N.A °C

CALOR DE ENTRADA

Calor de entrada	min.	N.A	máx..	N.A

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Transferencia	Globular	N.A	Spray	X
	Corto Circuito		N.A	
Corriente CA	N.A.	CC+ X	CC- N.A	Pulsado
Fuente de Potencia CC	N.A	CV	X	
Electrodo tungsteno	Tipo	N.A		
	Tamaño	N.A		

TECNICA

Recto u oscilado	RECTO U OSCILADO
Multipases o Pase simple	MULTIPASES
Numero de electrodos	1
Espacio entre electrodos	Longitudinal N.A
	Lateral N.A
	Angulo N.A
Distancia tobera pieza	16 - 25 mm
Martilleo	N.A
Limpieza entre pases	
DISCO ABRASIVO DE 3 mm Y DISCO GRATA	

Pase No	Proceso	Electrodo		Corriente		Volts	Velocidad de avance	Calor de Entrada
		Clase	Diam.	Tipo & Polar.	Amps o W.F.S			
1	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	140 - 180 Amp 9 - 12 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
2	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
3	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
N	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A

586

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA	X	AWS D1.1	X	año	2010
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A	AWS D1.3	N.A	año	N.A
	REGISTRO DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A	AWS D1.4	N.A	año	N.A
	FORMATO: F-001AVM	Rev.	00		AWS D1.5	N.A	año	N.A

Compañía	PROYECTARQ S.A.S					Pagina	2	de	2
WPS No.:	17002.PROYECTARQ			PQR Soporte No.:	N.A.				
Revisión:	0	Fecha	ABRIL	10	de	2017			
Proceso de soldadura	GMAW			Elaboro	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.				
Tipo	SEMIAUTOMATICO			Autorizo	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.				

ENSAYO DE TENSION

Probeta No	Ancho	Espesor	Area	Carga Limite de Traccion	Esfuerso Ultimo	Caracterizacion de la Falla y localizacion
N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

ENSAYO DE DOBLES GUIADO

Probeta No	Tipo de Doblez	Resultado	Observaciones
N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A

INSPECCION VISUAL		**ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**	
Apariencia	N.A	Informe UT No	N.A
Socavados	N.A	Resultado	N.A
Porosidad Tubular	N.A	Informe RT No	N.A
Convexidad	N.A	Resultado	N.A
Fecha de Inspeccion	N.A	**ENSAYOS A SOLDDURAS DE FILETE Y RESULTADOS**	
Nombre del inspector	N.A	**Macroataque**	

ENSAYO DE TENSION - METAL DE SOLDADURA		Tamaño minimo - Multiples Pases		Tamaño minimo - Pase simple	
Ensayo de Tension	N.A				
Esfuerzo de fluencia	N.A	Muestra 1	N.A	Muestra 1	N.A
Elongacion al 2%	N.A	Muestra 2	N.A	Muestra 2	N.A
Reporte No.	N.A	Muestra 3	N.A	Muestra 3	N.A

OTROS ENSAYOS

Ensayo	Parametros											Analisis de Resultados
Impacto - Charpy V	Energia					Temp.						N.A
Macroataque - Junta a tope	Muestra 1											N.A
	Muestra 2											N.A
Analisis Quimico del Deposito	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Otros	N.A
												N.A
Otros Ensayos	N.A											N.A

Nombre del Soldador	N.A	Identificacion	N.A	Hora	N.A	Estampe	N.A
Ensayos Conducidos por:	N.A	Laboratorio	N.A	Reporte No	N.A		

Nosotros, los abajo firmante certifica que los datos contenidos en este registro son correctos y que las soldaduras de prueba se prepararon, soldados, y probado en conformidad con los requisitos de la clausula 3 del AWS D1.1 2015

Fecha: DIA MES AÑO	Fecha: DIA MES AÑO	Fecha: DIA MES AÑO
Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711	PROYECTARQ S.A.S
Elaboro	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

329

ANEXO 3

PROCEDIMIENTO PRECALIFICADO JUNTA EN V ENSANCHADA

17003.PROYECTARQ

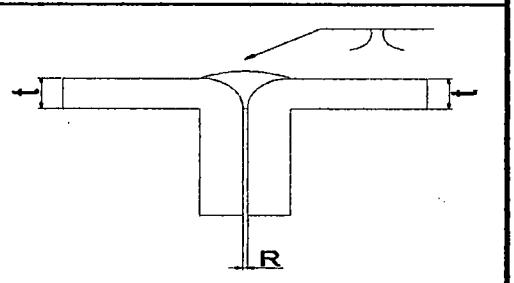
589

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA			X	AWS D1.1	N.A.	año	N.A.
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A.	AWS D1.3	X	año	2008
	REGISTRO DE CALIFIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A.	AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: FS-001AVM		Rev. 03		AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTAR S.A.S							Pagina	1	de	2
WPS No.:	17003.PROYECTARQ				PQR Soporte No.:		NO REQUIERE				
Revisión:	0	Fecha	ABRIL	10	de	2017					
Proceso de soldadura	GMAW				Elaboro		ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.				
Tipo	SEMIAUTOMATICO				Autorizo		ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.				

DISEÑO DE LA JUNTA

Nombre de Junta precalificada	N.A.								
Preparación						Simple	X		
						Doble	N.A.		
Apertura de Raíz	0	mm	Tolerancia			1	mm		
Cara de Raíz	N.A.	mm	Tolerancia			N.A.	mm		
Angulo de Ranura	N.A.	°	Tolerancia			N.A.	°		
Radio (J - U)	N.A.	N.A.	Tolerancia			N.A.	N.A.		
Respaldo	Si		No	X	Material	N.A.			
Saneado	Si		No	X	Método	N.A.			



METAL BASE

Especificación	ASTM A1011			Clase o Grado	50		Grupo	N.A.	a	N.A.	
PLATINA	ESPESOR	BISEL	16	a	3	Ga	Diámetro	BISEL	N.A.	a N.A.	N.A.
		FILETE	16	a	3	Ga		FILETE	N.A.	a N.A.	N.A.
TUBERIA	ESPESOR	BISEL	N.A.	a	N.A.	N.A.					
		FILETE	N.A.	a	N.A.	N.A.					

POSICION

A tope	1G	Filete	1F
Progresión	Ascendente	N.A.	Descendente N.A.

METAL DE APORTE

Especificación AWS	AWS A5.18
Clasificación AWS	ER70S-6

PROTECCION

Fundente	N.A.	Gas	SG AC-25
		Composición	75% Ar+25%CO2
Clasificación Fundente		Flujo	12 - 15 l/min
N.A.		Tamaño boquilla	#4

PRECALENTAMIENTO

Temp. Precal.	min.	20	°C	máx..	AS WELDED	°C
Temp. Pases	min.	20	°C	máx..	AS WELDED	°C

TRATAMIENTO TERMICO POST- SOLDADURA

Temperatura	N.A.	°C	Tiempo	N.A.	°C

CALOR DE ENTRADA

Calor de entrada	min.	N.A.	KJ/mm	máx..	N.A.	KJ/mm

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Transferencia	Globular	N.A	Spray	N.A.					
	Corto Circuito	X							
Corriente	CA	N.A.	CC+	X	CC-	N.A.	Pulsado	N.A.	
Fuente de Potencia	CC	N.A	CV	X					
Electrodo tungsteno	Tipo	N.A							
	Tamaño	N.A							

TECNICA

Recto u oscilado	RECTO Y OSCILADO
Multipases o Pase simple	MULTIPASES
Numero de electrodos	1
Espacio entre electrodos Longitudinal	N.A.
Lateral	N.A.
Angulo	N.A.
Distancia tobera pieza	6 A 13 mm
Martilleo	N.A.
Limpieza entre pases	
DISCO ABRASIVO DE 3 mm Y DISCO GRATA	

Pase No	Proceso	Electrodo		Corriente		Volts	Velocidad de avance	Calor de Entrada
		Clase	Diam.	Tipo & Polar.	Amps o W.F.S			
1	GMAW	ER70S-6	0,9	DC+	70 - 120 Amp 3,0 - 7 m/min	23 - 27 V	15 - 16 m/h	N.A.
2	GMAW	ER70S-6	0,9	DC+	70 - 120 Amp 3,0 - 7 m/min	23 - 27 V	15 - 16 m/h	N.A.
3	GMAW	ER70S-6	0,9	DC+	70 - 120 Amp 3,0 - 7 m/min	23 - 27 V	15 - 16 m/h	N.A.
N-1	GMAW	ER70S-6	0,9	DC+	70 - 120 Amp 3,0 - 7 m/min	23 - 27 V	15 - 16 m/h	N.A.
N	GMAW	ER70S-6	0,9	DC+	70 - 120 Amp 3,0 - 7 m/min	23 - 27 V	15 - 16 m/h	N.A.

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

329

590

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA			X	AWS D1.1	N.A.	año	N.A.
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A.	AWS D1.3	X	año	2008
	REGISTRO DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A.	AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: FS-001AVM		Rev. 03		AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTAR S.A.S			Pagina	2	de	2
WPS No.:	17003.PROYECTARQ		PQR Soporte No.:	NO REQUIERE			
Revisión:	0	Fecha	ABRIL 10 de 2017				
Proceso de soldadura	GMAW		Elaboro	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.			
Tipo	SEMIAUTOMATICO		Autorizo	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.			

ENSAYO DE TENSION

Probeta No	Ancho	Espesor	Area	Carga Limite de Traccion	Esfuerso Ultimo	Caracterizacion de la Falla y localizacion

ENSAYO DE DOBLES GUIADO

Probeta No	Tipo de Doblez	Resultado	Observaciones

INSPECCION VISUAL		**ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**	
Apariencia		Informe UT No	
Socavados		Resultado	
Porosidad Tubular		Informe RT No	
Convexidad		Resultado	
Fecha de Inspeccion		**ENSAYOS A SOLDDURAS DE FILETE Y RESULTADOS**	
Nombre del inspector		**Macroataque**	

ENSAYO DE TENSION - METAL DE SOLDADURA		Tamaño minimo - Multiples Pases		Tamaño minimo - Pase simple	
Ensayo de Tension		Muestra 1		Muestra 1	
Esfuerzo de fluencia		Muestra 2		Muestra 2	
Elongacion al 2%		Muestra 3		Muestra 3	
Reporte No.					

OTROS ENSAYOS

Ensayo	Parametros				Analisis de Resultados
Impacto - Charpy V	Energia		Temp.		
Macroataque - Junta a tope	Muestra 1				
	Muestra 2				

Analisis Quimico del Deposito	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Otros

Otros Ensayos						
Nombre del Soldador		Identificacion		Hora		Estampe
Ensayos Conducidos por:		Laboratorio		Reporte No		

Nosotros, los abajo firmante certifica que los datos contenidos en este registro son correctos y que las soldaduras de prueba se prepararon, soldados, y probado en conformidad con los requisitos de la clausula 3 del AWS D1.3 2008

Fecha: DIA MES AÑO	Fecha: DIA MES AÑO	Fecha: DIA MES AÑO
Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711	PROYECTAR S.A.S
Elaboro	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

330

ANEXO 4
CALIFICACIÓN DE HABILIDAD DE SOLDADOR BAJO AWS D1.1

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106
mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogotá D.C. – Colombia – Sur América

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	REGISTRO Y CALIFICACION DE HABILIDAD DE APUNTADORES, SOLDADORES, OPERADORES DE SOLDADURA				AWS D1.1	X	año	2015
					AWS D1.3	N.A.	año	N.A.
					AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO:	FS-002AVM	Rev.	04	AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTARQ						Pagina	1	de 2
Nombre	FREDY HERRERA		Identificacion	79.127.956		BOGOTA		DC	
WPQ No.:	17076	Tipo de soldador		Soldador	Estampe	FH	Registro	1704059	
WPS No.:	17001.PROYECTARQ/ 17002.PROYECTARQ	Rev.	0	Fecha	ABRIL 10 DE 2017				

VARIABLES	REGISTRO DE CALIFICACION	RANGO DE CALIFICACION
Proceso de Soldadura	GMAW	GMAW
y Tipo	SEMI-AUTOMATICO	SEMI-AUTOMATICO
Pases Simples ó Multiples	MULTIPLES	SIMPLE Y MULTIPLES
Corriente	CONTINUA (DC)	CONTINUA (DC)
y Polaridad	ELECTRODO POSITIVO (DC+)	ELECTRODO POSITIVO (DC+)
Posicion	1G	1G Y 1F/2F
Progresion de soldadura	NO APLICA	NO APLICA
Respaldo (Si ó No)	NO	NO
Material	NO APLICA	NO APLICA
Metal Base	ASTM A572 Gr50	GRUPO I Y II
Espesor Platina		
Bisel	12 mm	3 - 25 mm
Filete	--	3 - 25 mm
Espesor Tuberia		
Bisel	NO APLICA	9 - 25 mm
Filete	NO APLICA	NO APLICA
Diametro Tuberia		
Bisel	NO APLICA	MAYOR E IGUAL A 600 mm
Filete	NO APLICA	NO APLICA
Metal de aporte		
Especifiacion	AWS A5.18	AWS A5.18
Clasificacion	ER70S-6	ER70S-X (SE EXCLUYEN ELECTRODOS CON SUFIJOS GS)
F No.:	NO APLICA	NO APLICA
Tipo de proteccion (Gas/Fundente)	SG AC-25(75%Ar+25%CO2)	SG AC-25(75%Ar+25%CO2)

ENSAYO DE DOBLES GUIADO

Probeta No	Tipo de Doblez	Resultado	Observaciones
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

INSPECCION VISUAL	
Apariencia	CONFORME
Socavados	CONFORME
Porosidad Tubular	CONFORME
Convexidad	CONFORME
Fecha de Inspeccion	ABRIL 11 DE 2017
Nombre del inspector	ALVARO MENDOZA

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS	
Informe UT No	N.A.
Resultado	N.A.
Informe RT No	001
Resultado	CONFORME

ENSAYOS A SOLDDURAS DE FILETE Y RESULTADOS

Macroataque			
Tamaño minimo			
Muestra 1	N.A.	Muestra 3	N.A.
Muestra 2	N.A.	Muestra 4	N.A.
Fractura			
Muestra 1	N.A.	Muestra 3	N.A.
Muestra 2	N.A.	Muestra 4	N.A.

Observaciones

N.A.

N.A.

N.A.

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

593

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	REGISTRO Y CALIFICACION DE HABILIDAD DE APUNTADORES, SOLDADORES, OPERADORES DE SOLDADURA				AWS D1.1	X	año	2015	
					AWS D1.3	N.A.	año	N.A.	
					AWS D1.4	N.A.	año	N.A.	
	FORMATO:	FS-001AVM	Rev.	04	AWS D1.5	N.A.	año	N.A.	

Compañía	PROYECTARQ						Pagina	2	de	2
Nombre	FREDY HERRERA		Identificacion	79.127.956		BOGOTA		DC		
WPQ No.:	17076	Tipo de soldador		Soldador		Estampe	FH	Registro	1704059	
WPS No.:	17001.PROYECTARQ/ 17002.PROYECTARQ		Rev.	0	Fecha	ABRIL 10 DE 2017				

REGISTRO FOTOGRAFICO

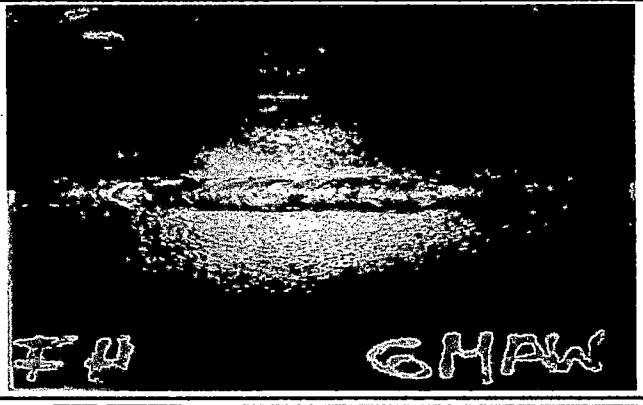


Foto 01 y 02. Probeta de junta a tope, evidenciando marcas de conformidad por cara y raiz de la union.

OBSERVACIONES GENERALES

1 La presente calificacion se expide por 1 año de vigencia la cual se podra renovar automaticamente si mantiene el trabajo durante el periodo de la calificaicon, sin interrumpir su trabajo por 4 meses. Siendo el empleador responsable de su trazabilidad

2 La presente calificacion se realiza con procedimiento de soldadura calificado de AWS D1.1 y es propiedad de PROYECTARQ El cual debera ser consultada como soporte de la calificacion.

3 El soldador no puede exceder los rangos de calificacion listados en el presente documento, no hacerlo es motivo de suspender la calificacion ó si se cuestiona la habilidad del soldador bajo codigo u si el empleador haci lo decide.

4 Las probetas fueron evaluadas con radiografia industrial (Rayos y), bajo criterios de conexiones ciclicas no tubulares, listados en 6.12.2 del codigo AWS D1.1. Criterios de mayor exigencia bajo este codigo.

5 Las probetas permaneceran por 1 mes en nuestras instalacones, para cualquier consulta.

Nosotros, los abajo firmante certifica que los datos contenidos en este registro son correctos y que las soldaduras de prueba se prepararon, soldados, y probado en conformidad con los requisitos de la clausula 4 del AWS D1.1 2015

Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO
Firma y Sello				Firma y Sello				Firma y Sello			
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				PROYECTARQ			
Elaboro				Reviso y Aprobo				Aprobacion Por el Cliente			

594

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	REGISTRO Y CALIFICACION DE HABILIDAD DE APUNTADORES, SOLDADORES, OPERADORES DE SOLDADURA			AWS D1.1	X	año	2015
				AWS D1.3	N.A.	año	N.A.
				AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: FS-002AVM	Rev.	04	AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTARQ				Pagina	1 de	2
Nombre	VLADIMIR BLANDON	Identificacion	1.022.998.227	BOGOTA		DC	
WPQ No.:	17077	Tipo de soldador	Soldador	Estampe	VB	Registro	1704060
WPS No.:	17001.PROYECTARQ/ 17002.PROYECTARQ	Rev.	0	Fecha	ABRIL 10 DE 2017		

VARIABLES	REGISTRO DE CALIFICACION	RANGO DE CALIFICACION
Proceso de Soldadura	GMAW	GMAW
y Tipo	SEMI-AUTOMATICO	SEMI-AUTOMATICO
Pases Simples ó Multiples	MULTIPLES	SIMPLE Y MULTIPLES
Corriente	CONTINUA (DC)	CONTINUA (DC)
y Polaridad	ELECTRODO POSITIVO (DC+)	ELECTRODO POSITIVO (DC+)
Posicion	1G	1G Y 1F/2F
Progresion de soldadura	NO APLICA	NO APLICA
Respaldo (Si ó No)	NO	NO
Material	NO APLICA	NO APLICA
Metal Base	ASTM A572 Gr50	GRUPO I Y II
Espesor Platina		
Bisel	12 mm	3 - 25 mm
Filete	--	3 - 25 mm
Espesor Tuberia		
Bisel	NO APLICA	9 - 25 mm
Filete	NO APLICA	NO APLICA
Diametro Tuberia		
Bisel	NO APLICA	MAYOR E IGUAL A 600 mm
Filete	NO APLICA	NO APLICA
Metal de aporte		
Especifiacion	AWS A5.18	AWS A5.18
Clasificacion	ER70S-6	ER70S-X (SE EXCLUYEN ELECTRODOS CON SUFIJOS GS)
F No.:	NO APLICA	NO APLICA
Tipo de proteccion (Gas/Fundente)	SG AC-25(75%Ar+25%CO2)	SG AC-25(75%Ar+25%CO2)

ENSAYO DE DOBLES GUIADO

Probeta No	Tipo de Doblez	Resultado	Observaciones
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

INSPECCION VISUAL	
Apariencia	CONFORME
Socavados	CONFORME
Porosidad Tubular	CONFORME
Convexidad	CONFORME
Fecha de Inspeccion	ABRIL 11 DE 2017
Nombre del inspector	ALVARO MENDOZA

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS	
Informe UT No	N.A.
Resultado	N.A.
Informe RT No	001
Resultado	CONFORME

ENSAYOS A SOLDDURAS DE FILETE Y RESULTADOS			
Macroataque			
Tamaño minimo			
Muestra 1	N.A.	Muestra 3	N.A.
Muestra 2	N.A.	Muestra 4	N.A.
Fractura			
Muestra 1	N.A.	Muestra 3	N.A.
Muestra 2	N.A.	Muestra 4	N.A.
Observaciones			
N.A.			
N.A.			
N.A.			

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	REGISTRO Y CALIFICACION DE HABILIDAD DE APUNTADORES, SOLDADORES, OPERADORES DE SOLDADURA				AWS D1.1	X	año	2015
					AWS D1.3	N.A.	año	N.A.
					AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO:	FS-001AVM	Rev.	04	AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTARQ						Pagina	2	de	2
Nombre	VLADIMIR BLANDON		Identificacion	1.022.998.227		BOGOTA		DC		
WPQ No.:	17077	Tipo de soldador		Soldador		Estampe	VB	Registro	1704060	
WPS No.:	17001.PROYECTARQ/ 17002.PROYECTARQ		Rev.	0	Fecha	ABRIL 10 DE 2017				

REGISTRO FOTOGRAFICO

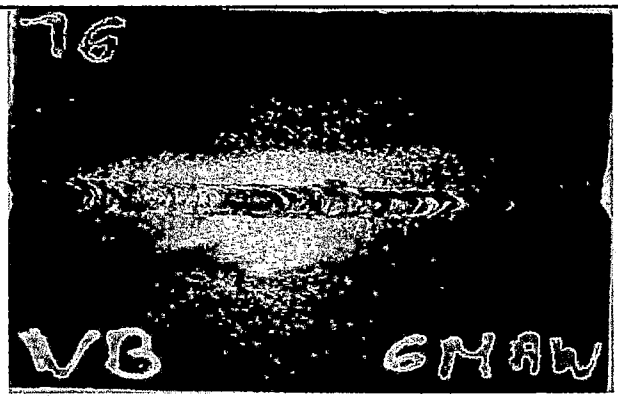


Foto 01 y 02. Probeta de junta a tope, evidenciando marcas de conformidad por cara y raiz de la union.

OBSERVACIONES GENERALES

1 La presente calificacion se expide por 1 año de vigencia la cual se podra renovar automaticamente si mantiene el trabajo durante el periodo de la calificaicon, sin interrumpir su trabajo por 4 meses. Siendo el empleador responsable de su trazabilidad

2 La presente calificacion se realiza con procedimiento de soldadura calificado de AWS D1.1 y es propiedad de PROYECTARQ El cual debera ser consultada como soporte de la calificacion.

3 El soldador no puede exceder los rangos de calificacion listados en el presente documento, no hacerlo es motivo de suspender la calificacion ó si se cuestiona la habilidad del soldador bajo codigo u si el empleador haci lo decide.

4 Las probetas fueron evaluadas con radiografia industrial (Rayos γ), bajo criterios de conexiones ciclicas no tubulares, listados en 6.12.2 del codigo AWS D1.1. Criterios de mayor exigencia bajo este codigo.

5 Las probetas permaneceran por 1 mes en nuestras instalacones, para cualquier consulta.

Nosotros, los abajo firmante certifica que los datos contenidos en este registro son correctos y que las soldaduras de prueba se prepararon, soldados, y probado en conformidad con los requisitos de la clausula 4 del AWS D1.1 2015

Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO
Firma y Sello				Firma y Sello				Firma y Sello			
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				PROYECTARQ			
Elaboro				**Reviso y Aprobo**				**Aprobacion Por el Cliente**			

596

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	REGISTRO Y CALIFICACION DE HABILIDAD DE APUNTADORES, SOLDADORES, OPERADORES DE SOLDADURA				AWS D1.1	X	año	2015
					AWS D1.3	N.A.	año	N.A.
					AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO:	FS-002AVM	Rev.	04	AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTARQ				Pagina	1	de 2
Nombre	WILSON BLANDON	Identificacion	80.210.851		BOGOTA	DC	
WPQ No.:	17079	Tipo de soldador	Soldador	Estampe	WB	Registro	1704061
WPS No.:	17001.PROYECTARQ/ 17002.PROYECTARQ	Rev.	0	Fecha	ABRIL 10 DE 2017		

VARIABLES	REGISTRO DE CALIFICACION	RANGO DE CALIFICACION
Proceso de Soldadura	GMAW	GMAW
y Tipo	SEMI-AUTOMATICO	SEMI-AUTOMATICO
Pases Simples ó Multiples	MULTIPLES	SIMPLE Y MULTIPLES
Corriente	CONTINUA (DC)	CONTINUA (DC)
y Polaridad	ELECTRODO POSITIVO (DC+)	ELECTRODO POSITIVO (DC+)
Posicion	1G	1G Y 1F/2F
Progresion de soldadura	NO APLICA	NO APLICA
Respaldo (Si ó No)	NO	NO
Material	NO APLICA	NO APLICA
Metal Base	ASTM A572 Gr50	GRUPO I Y II
Espesor Platina		
Bisel	12 mm	3 - 25 mm
Filete	--	3 - 25 mm
Espesor Tuberia		
Bisel	NO APLICA	9 - 25 mm
Filete	NO APLICA	NO APLICA
Diametro Tuberia		
Bisel	NO APLICA	MAYOR E IGUAL A 600 mm
Filete	NO APLICA	NO APLICA
Metal de aporte		
Especifiacion	AWS A5.18	AWS A5.18
Clasificacion	ER70S-6	ER70S-X (SE EXCLUYEN ELECTRODOS CON SUFIJOS GS)
F No.:	NO APLICA	NO APLICA
Tipo de proteccion (Gas/Fundente)	SG AC-25(75%Ar+25%CO2)	SG AC-25(75%Ar+25%CO2)

ENSAYO DE DOBLES GUIADO

Probeta No	Tipo de Doblez	Resultado	Observaciones
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

INSPECCION VISUAL

Apariencia	CONFORME
Socavados	CONFORME
Porosidad Tubular	CONFORME
Convexidad	CONFORME
Fecha de Inspeccion	ABRIL 11 DE 2017
Nombre del inspector	ALVARO MENDOZA

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Informe UT No	N.A.
Resultado	N.A.
Informe RT No	001
Resultado	CONFORME

ENSAYOS A SOLDDURAS DE FILETE Y RESULTADOS

Macroataque			
Tamaño minimo			
Muestra 1	N.A.	Muestra 3	N.A.
Muestra 2	N.A.	Muestra 4	N.A.
Fractura			
Muestra 1	N.A.	Muestra 3	N.A.
Muestra 2	N.A.	Muestra 4	N.A.

Observaciones
N.A.
N.A.
N.A.

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

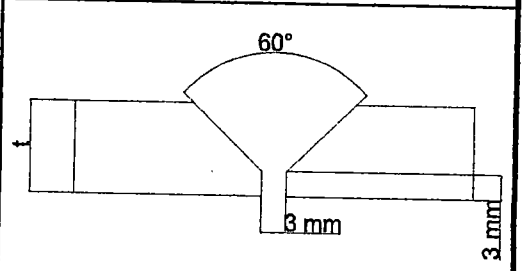
597

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA			X	AWS D1.1	X	año	2015
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A.	AWS D1.3	N.A.	año	N.A.
	REGISTRO DE CALIFIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A.	AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: FS-001AVM		Rev. 02		AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTARQ S.A.S			Pagina	1	de	2
WPS No.:	17001.PROYECTARQ		PQR Soporte No.:	N.A.			
Revisión:	0	Fecha	ABRIL 10 de 2017				
Proceso de soldadura	GMAW		Elaboro	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.			
Tipo	SEMIAUTOMATICO		Autorizo	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.			

DISEÑO DE LA JUNTA

Nombre de Junta precalificada	B-U2-GF								
Preparación						Simple	X		
						Doble	N.A.		
Apertura de Raíz	3	mm	Tolerancia		+2	mm			
Cara de Raíz	3	mm	Tolerancia		+2	mm			
Angulo de Ranura	60	°	Tolerancia		+10	°			
Radio (J - U)	N.A.	N.A.	Tolerancia		N.A.	N.A.			
Respaldo	Si		No	X	Material	N.A.			
Saneado	Si	X	No		Método	DISCO ABRASIVO DE 3 mm			



METAL BASE

Especificación	ASTM A572		Clase o Grado	50		Grupo	I	a	II	
PLATINA	ESPESOR	BISEL	6	a	50	mm	Diámetro	BISEL	N.A. a N.A.	N.A.
		FILETE	N.A.	a	N.A.	N.A.		FILETE	N.A. a N.A.	N.A.
TUBERIA	ESPESOR	BISEL	N.A.	a	N.A.	N.A.				
		FILETE	N.A.	a	N.A.	N.A.				

POSICION

A tope	1G	Filete	N.A.
Progresión	Ascendente	N.A.	Descendente N.A.

METAL DE APORTE

Especificación AWS	AWS A5.18
Clasificación AWS	ER70S-6

PROTECCION

Fundente	N.A.	Gas	SG AC-25
		Composición	75% Ar+25%CO2
Clasificación Fundente		Flujo	18 - 25 L/min
N.A.		Tamaño boquilla	#4

PRECALENTAMIENTO

Temp. Precal.	min.	20 °C	máx..	AS WELDED	°C
Temp. Pases	min.	20 °C	máx..	AS WELDED	°C

TRATAMIENTO TERMICO POST- SOLDADURA

Temperatura	N.A.	°C	Tiempo	N.A.	°C

CALOR DE ENTRADA

Calor de entrada	min.	N.A.	KJ/mm	máx..	N.A.	KJ/mm

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Transferencia	Globular	N.A	Spray	X				
	Corto Circuito			N.A.				
Corriente CA		CC+	X	CC-		Pulsado		
Fuente de Potencia	CC	N.A	CV	X				
Electrodo tungsteno	Tipo	N.A						
	Tamaño	N.A						

TECNICA

Recto u oscilado	RECTO Y OSCILADO		
Multipases o Pase simple	MULTIPASES		
Numero de electrodos	1		
Espacio entre electrodos	Longitudinal	N.A.	
	Lateral	N.A.	
	Angulo	N.A.	
Distancia tobera pieza	13 - 25 mm		
Martilleo	N.A.		
Limpieza entre pases			
DISCO ABRASIVO DE 3 mm Y DISCO GRATA			

Pase No	Proceso	Electrodo		Corriente		Volts	Velocidad de avance	Calor de Entrada
		Clase	Diam.	Tipo & Polar.	Amps o W.F.S			
1	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	140 - 180 Amp 9 - 12 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
2	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
3	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
N-1	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
N	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
SANEADO	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	140 - 180 Amp 9 - 12 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

598

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA			X	AWS D1.1	X	año	2015
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A.	AWS D1.3	N.A.	año	N.A.
	REGISTRO DE CALIFIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A.	AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: FS-001AVM	Rev.	02		AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTARQ S.A.S					Pagina	2	de	2
WPS No.:	17001.PROYECTARQ			PQR Soporte No.:		N.A.			
Revisión:	0	Fecha	ABRIL	10	de 2017				
Proceso de soldadura	GMAW			Elaboro		ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.			
Tipo	SEMIAUTOMATICO			Autorizo		ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.			

ENSAYO DE TENSION

Probeta No	Ancho	Espesor	Area	Carga Limite de Traccion	Esfuerso Ultimo	Caracterizacion de la Falla y localizacion

ENSAYO DE DOBLES GUIADO

Probeta No	Tipo de Doblez	Resultado	Observaciones

INSPECCION VISUAL

Apariencia	
Socavados	
Porosidad Tubular	
Convexidad	
Fecha de Inspeccion	
Nombre del inspector	

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Informe UT No	
Resultado	
Informe RT No	
Resultado	

ENSAYO DE TENSION - METAL DE SOLDADURA

Ensayo de Tension	
Esfuerzo de fluencia	
Elongacion al 2%	
Reporte No.	

ENSAYOS A SOLDDURAS DE FILETE Y RESULTADOS

Macroataque

Tamaño minimo - Multiples Pases		Tamaño minimo - Pase simple	
Muestra 1		Muestra 1	
Muestra 2		Muestra 2	
Muestra 3		Muestra 3	

OTROS ENSAYOS

Ensayo	Parametros											Analisis de Resultados
Impacto - Charpy V	Energia					Temp.						
Macroataque - Junta a tope	Muestra 1											
	Muestra 2											
Analisis Quimico del Deposito	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Otros	
Otros Ensayos												

Nombre del Soldador		Identificacion		Hora		Estampe	
Ensayos Conducidos por:		Laboratorio		Reporte No			

Nosotros, los abajo firmante certifica que los datos contenidos en este registro son correctos y que las soldaduras de prueba se prepararon, soldados, y probado en conformidad con los requisitos de la clausula 3 del AWS D1.1 2015

Fecha: DIA	MES	AÑO	Fecha: DIA	MES	AÑO	Fecha: DIA	MES	AÑO
Firma y Sello			Firma y Sello			Firma y Sello		
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711			Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711			PROYECTARQ S.A.S		
Elaboro			**Reviso y Aprobo**			**Aprobacion Por el Cliente**		

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

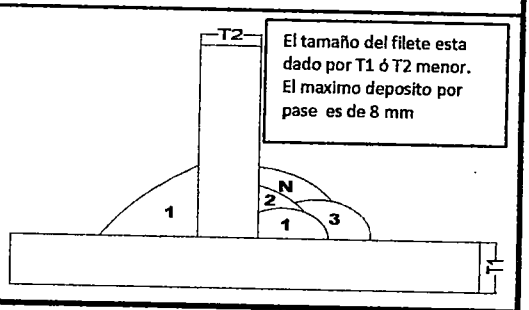
AVM INGENIEROS – INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA			X	AWS D1.1	X	año	2015
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A	AWS D1.3	N.A	año	N.A
	REGISTRO DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A	AWS D1.4	N.A	año	N.A
	FORMATO: F-001AVM	Rev.	00		AWS D1.5	N.A	año	N.A

Compañía	PROYECTARQ S.A.S				Pagina	1	de 2
WPS No.:	17002.PROYECTARQ		PQR Soporte No.:		N.A.		
Revisión:	0	Fecha	ABRIL 10 de 2017				
Proceso de soldadura	GMAW		Elaboro		ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.		
Tipo	SEMIAUTOMATICO		Autorizo		ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.		

DISEÑO DE LA JUNTA

Nombre de Junta precalificada: TC-F12-GF FILETE VER TABLA 5.8 (TAMAÑO)

Preparación							
					Simple	N.A.	
					Doble	N.A	
Apertura de Raíz	0	mm	Tolerancia		+2	mm	
Cara de Raíz	0	N.A	Tolerancia		0	N.A	
Angulo de Ranura	0	°	Tolerancia		0	°	
Radio (J - U)	N.A	N.A	Tolerancia		N.A	N.A	
Respaldo	Si		No	X	Material	N.A	
Saneado	Si		No	X	Método	N.A	



METAL BASE

Especificación	ASTM A572		Clase o Grado	50	Grupo	I a II	
PLATINA	ESPESOR	A TOPE	N.A. a N.A	mm	Diámetro	A TOPE	N.A a N.A N.A
		FILETE	3 a 25	N.A		FILETE	N.A a N.A N.A
TUBERIA	ESPESOR	A TOPE	N.A. a N.A	N.A			
		FILETE	N.A. a N.A	N.A			

POSICION

A tope	N.A	Filete	1F/2F
Progresión	Ascendente	N.A.	Descendente N.A.

METAL DE APORTE

Especificación AWS	AWS A5.18
Clasificación AWS	ER70S-6

PROTECCION

Fundente	N.A	Gas	SG AC-25
N.A		Composición	75% Ar+25%CO2
Clasificación Fundente		Flujo	18 - 25 L/min
N.A		Tamaño Tobera	#4

PRECALENTAMIENTO

Temp. Precal.	min.	20 - 110 °C	máx..	AS-WELDED	°C
Temp. Pases	min.	20 - 110 °C	máx..	AS-WELDED	°C

TRATAMIENTO TERMICO POST- SOLDADURA

Temperatura	N.A °C	Tiempo	N.A °C

CALOR DE ENTRADA

Calor de entrada	min.	N.A	máx..	N.A	

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Transferencia	Globular	N.A	Spray	X
	Corto Circuito		N.A	
Corriente CA	N.A.	CC+ X	CC- N.A	Pulsado
Fuente de Potencia CC	N.A	CV X		
Electrodo tungsteno	Tipo	N.A		
	Tamaño	N.A		

TECNICA

Recto u oscilado	RECTO U OSCILADO
Multipases o Pase simple	MULTIPASES
Numero de electrodos	1
Espacio entre electrodos – Longitudinal	N.A
Espacio entre electrodos – Lateral	N.A
Espacio entre electrodos – Angulo	N.A
Distancia tobera pieza	16 - 25 mm
Martilleo	N.A
Limpieza entre pases	
DISCO ABRASIVO DE 3 mm Y DISCO GRATA	

Pase No	Proceso	Electrodo Clase	Electrodo Diam.	Corriente Tipo & Polar.	Corriente Amps o W.F.S	Volts	Velocidad de avance	Calor de Entrada
1	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	140 - 180 Amp 9 - 12 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
2	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
3	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A
N	GMAW	ER70S-6	0,9 mm	DC+	180 - 230 Amp 10 - 14 m/min	25 - 27	15 - 30 m/h	N.A

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

600
~~600~~

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA			X	AWS D1.1	X	año	2010
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A	AWS D1.3	N.A	año	N.A
	REGISTRO DE CALIFIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A	AWS D1.4	N.A	año	N.A
	FORMATO: F-001AVM	Rev.	00		AWS D1.5	N.A	año	N.A

Compañía	PROYECTARQ S.A.S					Pagina	2	de	2
WPS No.:	17002.PROYECTARQ			PQR Soporte No.:		N.A.			
Revisión:	0	Fecha	ABRIL	10	de 2017				
Proceso de soldadura	GMAW			Elaboro		ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.			
Tipo	SEMIAUTOMATICO			Autorizo		ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.			

ENSAYO DE TENSION

Probeta No	Ancho	Espesor	Area	Carga Limite de Traccion	Esfuerso Ultimo	Caracterizacion de la Falla y localizacion
N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

ENSAYO DE DOBLES GUIADO

Probeta No	Tipo de Doblez	Resultado	Observaciones
N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A
N.A	N.A	N.A	N.A

INSPECCION VISUAL

Apariencia	N.A
Socavados	N.A
Porosidad Tubular	N.A
Convexidad	N.A
Fecha de Inspeccion	N.A
Nombre del inspector	N.A

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Informe UT No	N.A
Resultado	N.A
Informe RT No	N.A
Resultado	N.A

ENSAYO DE TENSION - METAL DE SOLDADURA

Ensayo de Tension	N.A
Esfuerzo de fluencia	N.A
Elongacion al 2%	N.A
Reporte No.	N.A

ENSAYOS A SOLDDURAS DE FILETE Y RESULTADOS

Macroataque

Tamaño minimo - Multiples Pases		Tamaño minimo - Pase simple	
Muestra 1	N.A	Muestra 1	N.A
Muestra 2	N.A	Muestra 2	N.A
Muestra 3	N.A	Muestra 3	N.A

OTROS ENSAYOS

Ensayo	Parametros											Analisis de Resultados
Impacto - Charpy V	Energia					Temp.						N.A
Macroataque - Junta a tope	Muestra 1											N.A
	Muestra 2											N.A
Analisis Quimico del Deposito	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Otros	N.A
												N.A
Otros Ensayos	N.A											N.A

Nombre del Soldador	N.A	Identificacion	N.A	Hora	N.A	Estampe	N.A
Ensayos Conducidos por:	N.A	Laboratorio	N.A	Reporte No	N.A		

Nosotros, los abajo firmante certifica que los datos contenidos en este registro son correctos y que las soldaduras de prueba se prepararon, soldados, y probado en conformidad con los requisitos de la clausula 3 del AWS D1.1 2015

Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO
Firma y Sello				Firma y Sello				Firma y Sello			
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				PROYECTARQ S.A.S			
Elaboro				**Reviso y Aprobo**				**Aprobacion Por el Cliente**			

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: *alvaro.mendozap18@gmail.com* Bogota D.C. – Colombia – Sur America

240

601

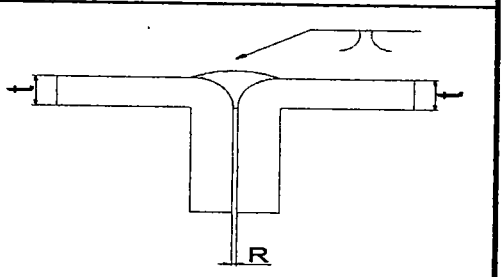
AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA		X	AWS D1.1	N.A.	año	N.A.
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A.	AWS D1.3	X	año	2008
	REGISTRO DE CALIFIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A.	AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: FS-001AVM	Rev.	03		AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTAR S.A.S					Pagina	1	de	2
WPS No.:	17003.PROYECTARQ			PQR Soporte No.:	NO REQUIERE				
Revisión:	0	Fecha	ABRIL 10 de 2017						
Proceso de soldadura	GMAW			Elaboro	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.				
Tipo	SEMIAUTOMATICO			Autorizo	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.				

DISEÑO DE LA JUNTA

Nombre de Junta precalificada: N.A.

Preparación					Simple	X	
					Doble	N.A.	
Apertura de Raíz	0	mm	Tolerancia		1	mm	
Cara de Raíz	N.A.	mm	Tolerancia		N.A.	mm	
Angulo de Ranura	N.A.	°	Tolerancia		N.A.	°	
Radio (J - U)	N.A.	N.A.	Tolerancia		N.A.	N.A.	
Respaldo	Si		No X	Material	N.A.		
Saneado	Si		No X	Método	N.A.		



METAL BASE

Especificación	ASTM A1011		Clase o Grado	50	Grupo	N.A. a N.A.		
PLATINA	ESPESOR	BISEL	16 a 3	Ga	Diámetro	BISEL	N.A. a N.A.	N.A.
		FILETE	16 a 3	Ga				
TUBERIA	ESPESOR	BISEL	N.A. a N.A.	N.A.		FILETE	N.A. a N.A.	N.A.
		FILETE	N.A. a N.A.	N.A.				

POSICION

A tope	1G	Filete	1F
Progresión	Ascendente	N.A.	Descendente N.A.

METAL DE APORTE

Especificación AWS	AWS A5.18
Clasificación AWS	ER70S-6

PROTECCION

Fundente	N.A.	Gas	SG AC-25
		Composición	75% Ar+25%CO2
Clasificación Fundente		Flujo	12 - 15 l/min
N.A.		Tamaño boquilla	#4

PRECALENTAMIENTO

Temp. Precal.	min.	20 °C	máx..	AS WELDED	°C
Temp. Pases	min.	20 °C	máx..	AS WELDED	°C

TRATAMIENTO TERMICO POST- SOLDADURA

Temperatura	N.A. °C	Tiempo	N.A. °C

CALOR DE ENTRADA

Calor de entrada	min.	N.A.	KJ/mm	máx..	N.A.	KJ/mm

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Transferencia	Globular	N.A	Spray	N.A.					
	Corto Circuito		X						
Corriente CA	N.A.	CC+	X	CC-	N.A.	Pulsado	N.A.		
Fuente de Potencia CC	N.A	CV	X						
Electrodo tungsteno	Tipo	N.A							
	Tamaño	N.A							

TECNICA

Recto u oscilado	RECTO Y OSCILADO	
Multipases o Pase simple	MULTIPASES	
Numero de electrodos	1	
Espacio entre electrodos	Longitudinal	N.A.
	Lateral	N.A.
	Angulo	N.A.
Distancia tobera pieza	6 A 13 mm	
Martilleo	N.A.	
Limpieza entre pases		

DISCO ABRASIVO DE 3 mm Y DISCO GRATA

Pase No	Proceso	Electrodo		Corriente		Volts	Velocidad de avance	Calor de Entrada
		Clase	Diam.	Tipo & Polar.	Amps o W.F.S			
1	GMAW	ER70S-6	0,9	DC+	70 - 120 Amp 3,0 - 7 m/min	23 - 27 V	15 - 16 m/h	N.A.
2	GMAW	ER70S-6	0,9	DC+	70 - 120 Amp 3,0 - 7 m/min	23 - 27 V	15 - 16 m/h	N.A.
3	GMAW	ER70S-6	0,9	DC+	70 - 120 Amp 3,0 - 7 m/min	23 - 27 V	15 - 16 m/h	N.A.
N-1	GMAW	ER70S-6	0,9	DC+	70 - 120 Amp 3,0 - 7 m/min	23 - 27 V	15 - 16 m/h	N.A.
N	GMAW	ER70S-6	0,9	DC+	70 - 120 Amp 3,0 - 7 m/min	23 - 27 V	15 - 16 m/h	N.A.

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

602

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA			X	AWS D1.1	N.A.	año	N.A.
	PRECALIFICADO	X	CALIFICADO POR ENSAYOS	N.A.	AWS D1.3	X	año	2008
	REGISTRO DE CALIFIFICACION DE PROCEDIMIENTO			N.A.	AWS D1.4	N.A.	año	N.A.
	FORMATO: FS-001AVM	Rev.	03		AWS D1.5	N.A.	año	N.A.

Compañía	PROYECTAR S.A.S			Pagina	2	de	2
WPS No.:	17003.PROYECTARQ	PQR Soporte No.:	NO REQUIERE				
Revisión:	0	Fecha	ABRIL 10 de 2017				
Proceso de soldadura	GMAW	Elaboro	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.				
Tipo	SEMIAUTOMATICO	Autorizo	ING. ALVARO ALEXIS MENDOZA P.				

ENSAYO DE TENSION

Probeta No	Ancho	Espesor	Area	Carga Limite de Traccion	Esfuerso Ultimo	Caracterizacion de la Falla y localizacion

ENSAYO DE DOBLES GUIADO

Probeta No	Tipo de Doblez	Resultado	Observaciones

INSPECCION VISUAL

Apariencia	
Socavados	
Porosidad Tubular	
Convexidad	
Fecha de Inspeccion	
Nombre del inspector	

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Informe UT No	
Resultado	
Informe RT No	
Resultado	

ENSAYO DE TENSION - METAL DE SOLDADURA

Ensayo de Tension	
Esfuerzo de fluencia	
Elongacion al 2%	
Reporte No.	

ENSAYOS A SOLDDURAS DE FILETE Y RESULTADOS

Macroataque

Tamaño minimo - Multiples Pases		Tamaño minimo - Pase simple	
Muestra 1		Muestra 1	
Muestra 2		Muestra 2	
Muestra 3		Muestra 3	

OTROS ENSAYOS

Ensayo	Parametros											Analisis de Resultados
Impacto - Charpy V	Energia			Temp.								
Macroataque - Junta a tope	Muestra 1											
	Muestra 2											
Analisis Quimico del eposito	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Otros	
Otros Ensayos												

Nombre del Soldador		Identificacion		Hora		Estampe	
Ensayos Conducidos por:		Laboratorio		Reporte No			

Nosotros, los abajo firmante certifica que los datos contenidos en este registro son correctos y que las soldaduras de prueba se prepararon, soldados, y probado en conformidad con los requisitos de la clausula 3 del AWS D1.3 2008

Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO	Fecha:	DIA	MES	AÑO
Firma y Sello				Firma y Sello				Firma y Sello			
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada CWI 11101711				PROYECTAR S.A.S			
Elaboro				Reviso y Aprobo				Aprobacion Por el Cliente			

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

INGENIERIA & CALIDAD

C-17040.PROYECTARQ.CONGO.3006

Señores:
PROYECTARQ SAS
Ing. Klauss Pachón
Gerente
La ciudad

Ref.: ***Entrega de informe de pintura al proyecto Congo***

Con el presente documento se están entregando el informe de la inspección de pintura a la estructura metálica del proyecto Congo ejecutados el día 29 de junio de 2017, en las instalaciones de la obra, ubicada Bogota DC. Dichos documentos se emiten a los 30 días del mes de junio de 2017.

Cordialmente,

Alvaro Alexis Mendoza P.
Gerente Técnico
Especialista en Soldadura
Ing. Metalúrgico
Inspector CWI Reg. 11101711
Inspector ASNT – Nivel II PT/MT/UT
AVM INGENIEROS

INGENIERIA & CALIDAD

ANEXO 1
INFORME DE INSPECCIÓN DE PINTURA
I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906

Carrera 61 # 160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106
mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogotá D.C. – Colombia – Sur América

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PINTURA

FORMATO	FT-005AVM	Rev.	01

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906	**FECHA**	JUNIO 29 DE 2017	**Pagina**	1	**de**	5
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR MEDICION DE ESPESORES Y ADHERENCIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS			**CONTACTO**	Arq. Klauss Pachon		
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		OBRA - BOGOTA DC			

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

CODIGO, NORMA O ESTANDAR	SSPC-PA2 Y ASTM D3359	PROCEDIMIENTO (S)	PRT-009AVM

MATERIAL Y PREPARACION DE LA SUPERFICIE

CALIDAD DE MATERIAL	ASTM A572 Gr50		
PERFIL DE ANCLAJE ESPECIFICADO	----	GRADO DE LIMPIEZA	SSPC-SP3

EQUIPOS Y ACCESORIOS

MARCA INSTRUMENTO	ELCOMETER	MODELO	456B	SERIAL	NG00660
LAMINILLAS DE CALIBRACION	ELCOMETER DE 0,92 mils	SERIAL	NF04193		
	ELCOMETER DE 1,98 mils		NF04396		
	ELCOMETER DE 4,90 mils		NF04167		

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE	19°C	°C	TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE	17	°C
HUMEDAD RELATIVA	80	%	PUNTO DE ROCIO	12	°C

ESQUEMA DE PINTURA

	MARCA	COLOR	ESPESOR	METODO DE APLICACIÓN
ANTICORROSIVO O IMPRIMANTE	PINTUCO	GRIS	2 mils	RODILLO
BARRERA	-----	-----	-----	----
ESMALTE O ACABADO	PINTUCO	NEGRO	2 mils	RODILLO

DATOS GENERALES DE INSPECCION

REVISION DE PINTURA (NUEVA O MANTENIMIENTO)	NUEVA			
TIPO DE ESPESORES	MILS		METODO DE ADHERENCIA	METODO A (METODO EN X)
TIEMPO DE SECADO	120 h	PRESENCIA DE CONTAMINANTES	MATERIAL PARTICULADO	
INSTALACION / EQUIPOS / ACCESORIOS REVISADOS	PORTICOS			
	COLUMNAS			

INSTRUMENTOS AUXILIARES	BISTURI			
	REGLA			
	CAMARA FOTOGRAFICA			

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

No	COMENTARIO
1	Los espesores de capa seca cumplen con el espesor solicitado, evidenciando el cumplimiento de la norma SSPC-PA2 con tolerancia del 80% de los 4 mils requeridos (3,2 mils). Evaluada de acuerdo con procedimiento escrito de AVM ingenieros.
2	No se evidenciaron desprendimientos mayores a 1,5 mm en la intercesion evaluadas de acuerdo con el procedimiento escrito de AVM INGENIEROS y evaluadas bajo criterios de aceptacion y rechazo de adhesion registradas en la norma ASTM D3359 del año 2009.
3	Todas las uniones fueron sometidas ha inspeccion visual antes de realizada el ensayo de adhesion, sin evidenciar defectos de pintura de carácter relevante.
4	
5	
6	

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE EL ESQUEMA DE PINTURA FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO Y PROCEDIMIENTO DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. ----	Reg. 11101711	**PROYECTARQ SAS**
Inspector PINTURA-AVM - NIVEL II	**Inspector CWI / ASNT - NIVEL II**	
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PINTURA

FORMATO	FT-005AVM	Rev.	01

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906	FECHA	JUNIO 29 DE 2017	Pagina	2	de	5
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR MEDICION DE ESPESORES Y ADHERENCIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	Arq. Klauss Pachon			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		OBRA - BOGOTA DC			

REGISTRO DE INSPECCION VISUAL Y ESPESORES DE PINTURA DE TERCER PISO

ELEMENTO	INSPECCION VISUAL		ESPESORES				
	CARACTERIZACION DE DEFECTOS	EVALUACION	E1	E2	E3	PROMEDIO	EVALUACION
PORTICOS							
PORTICO EN EJE 1 ENTRE EJES A Y C	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	3,66	4,50	4,23	**4,13**	CONFORME
			4,23	4,21	4,23	**4,22**	CONFORME
			4,56	4,20	4,21	**4,32**	CONFORME
			4,21	4,23	4,23	**4,22**	CONFORME
			4,23	4,21	4,12	**4,19**	CONFORME
PORTICO EN EJE 2 ENTRE EJES A Y C	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	8,40	9,30	9,10	**8,93**	CONFORME
			3,67	3,67	4,34	**3,89**	CONFORME
			4,23	4,12	4,80	**4,38**	CONFORME
			4,20	5,00	5,12	**4,77**	CONFORME
			5,12	4,23	4,24	**4,53**	CONFORME
PORTICO EN EJE 3 ENTRE EJES A Y C	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	5,12	5,23	5,34	**5,23**	CONFORME
			5,12	5,60	5,70	**5,47**	CONFORME
			5,30	5,30	5,20	**5,27**	CONFORME
			5,70	5,20	4,90	**5,27**	CONFORME
			4,70	4,78	4,35	**4,61**	CONFORME
PORTICO EN EJE 4 ENTRE EJES A Y C	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	5,00	4,98	5,10	**5,03**	CONFORME
			3,80	3,90	3,70	**3,80**	CONFORME
			3,50	3,50	3,60	**3,53**	CONFORME
			4,10	4,20	4,30	**4,20**	CONFORME
			8,00	7,60	6,70	**7,43**	CONFORME
COLUMNAS							
COLUMNA EN EJE 2 ENTRE A Y B	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	4,10	4,30	3,70	**4,03**	CONFORME
			3,80	3,90	4,00	**3,90**	CONFORME
			4,20	4,30	4,40	**4,30**	CONFORME
			4,20	4,30	4,30	**4,27**	CONFORME
			4,50	4,90	5,00	**4,80**	CONFORME
COLUMNA EN EJES C-4	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	3,90	3,70	3,90	**3,83**	CONFORME
			4,10	4,30	4,40	**4,27**	CONFORME
			4,50	4,70	4,80	**4,67**	CONFORME
			4,30	4,30	4,20	**4,27**	CONFORME
			4,23	4,56	4,76	**4,52**	CONFORME

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE EL ESQUEMA DE PINTURA FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO Y PROCEDIMIENTO DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. ----	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector PINTURA-AVM - NIVEL II	Inspector CWI / ASNT - NIVEL II	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PINTURA

FORMATO	FT-005AVM	Rev.	01

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906	FECHA	JUNIO 29 DE 2017	Pagina	3	de	5
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR MEDICION DE ESPESORES Y ADHERENCIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	Arq. Klauss Pachon			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		OBRA - BOGOTA DC			

REGISTRO DE INSPECCION DE ADHERENCIAS DE COLUMNAS DE SOTANO

ELEMENTO	EVALUACION	ELEMENTO	EVALUACION
ADHERENCIA 1 - ALMA	5A	ADHERENCIA 2 - PATIN	5A
ADHERENCIA 3 - ALMA	5A	ADHERENCIA 4 - PATIN	5A
ADHERENCIA 5 - ALMA	4A		

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE EL ESQUEMA DE PINTURA FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO Y PROCEDIMIENTO DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. -----	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector PINTURA-AVM - NIVEL II	Inspector CWI / ASNT - NIVEL II	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906	**FECHA**	JUNIO 29 DE 2017	**Pagina**	4	de	5
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR MEDICION DE ESPESORES Y ADHERENCIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		**CONTACTO**	Arq. Klauss Pachon			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		OBRA - BOGOTA DC			

Registro fotográfico de los elementos revisados, observandose espesores de capa seca.

Fotos 01 a la 12.

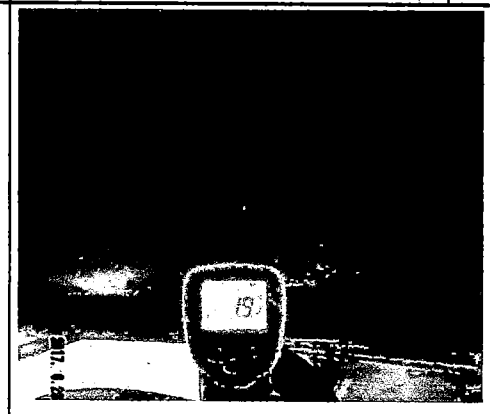


Foto 01.

Foto 02 y 03.

Foto 04 y 05.

Foto 06 y 07.

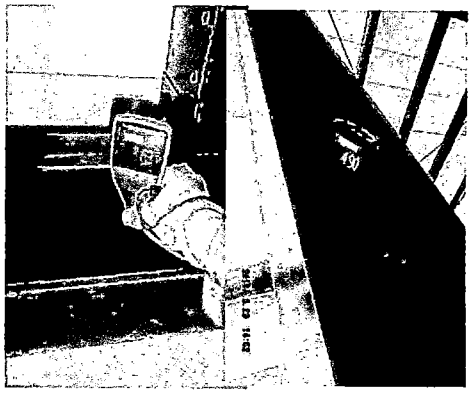


Foto 08 y 09.

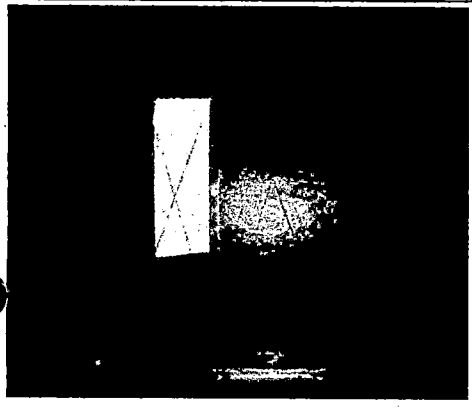


Foto 10.

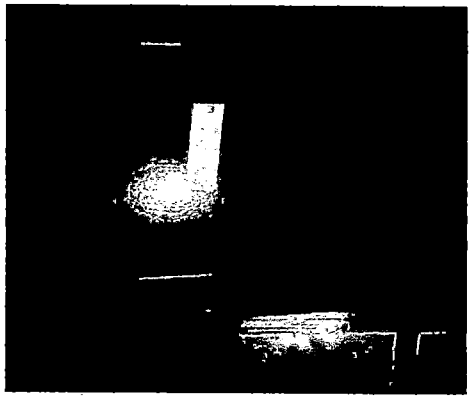


Foto 11.

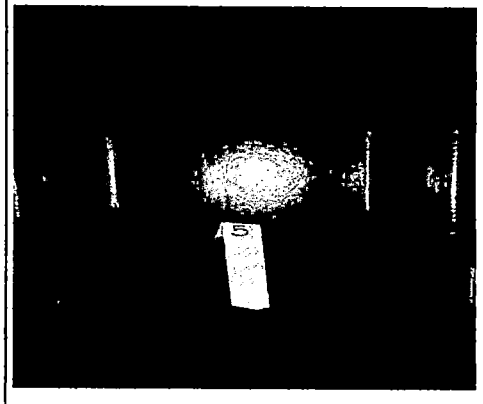


Foto 12.

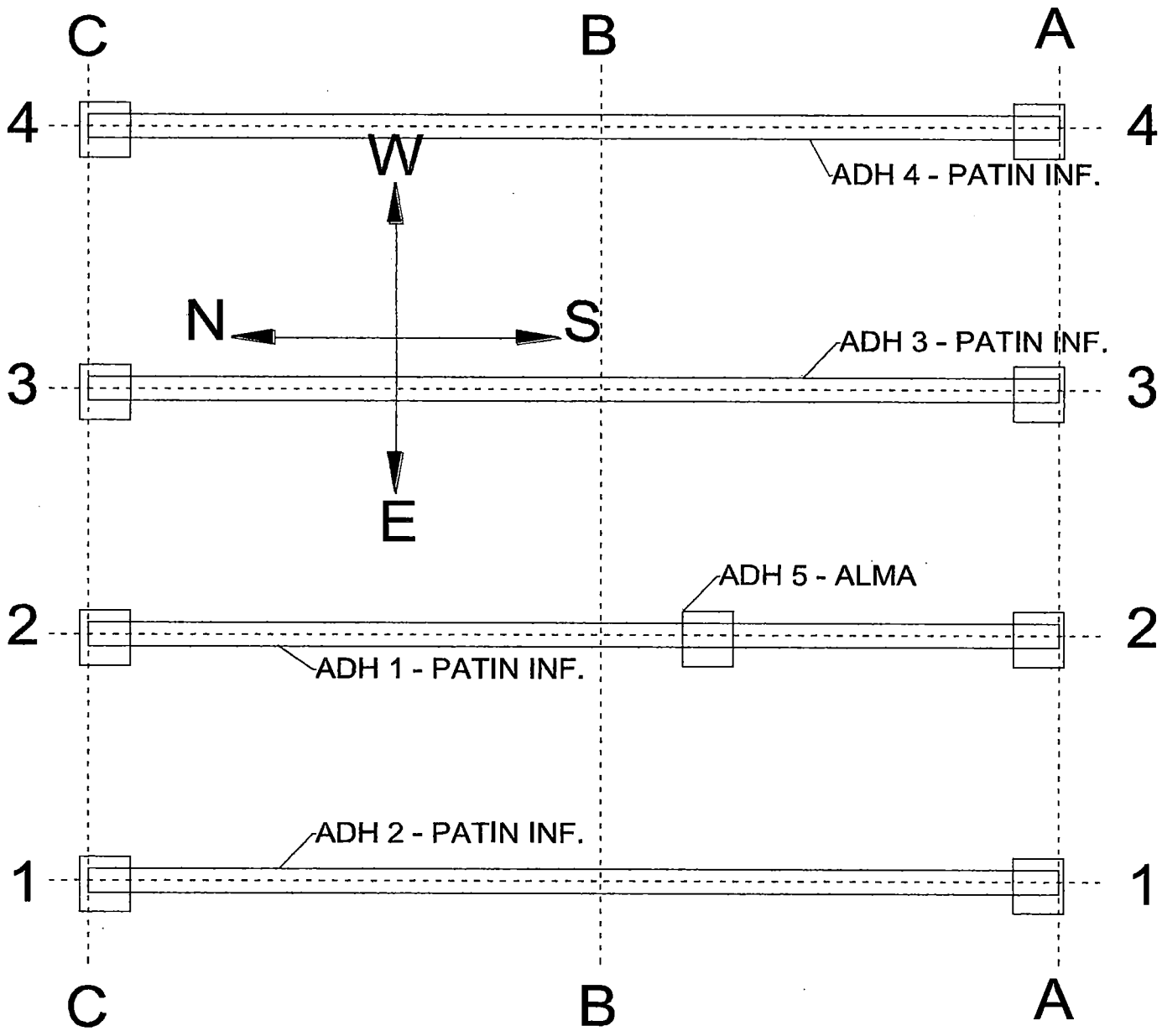
LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. ---	Reg. 11101711	**PROYECTARQ SAS**
Inspector PINTURA-AVM - NIVEL II	**Inspector CWI / ASNT - NIVEL II**	
Inspeccionado por	**Revisó y Aprobó**	**Aprobacion Por el Cliente**

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

609

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	**PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA**						
	FORMATO	FT-006AVM		Rev.	02		
DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES							
INFORME No.:	I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906	**FECHA**	JUNIO 29 DE 2017	**Pagina**	5	**de**	5
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR MEDICION DE ESPESORES Y ADHERENCIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		**CONTACTO**	Arq. Klauss Pachon			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		OBRA - BOGOTA DC			



Plano 01. Planta de cubierta.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. ---	Reg. 11101711	**PROYECTARQ SAS**
Inspector PINTURA-AVM - NIVEL II	**Inspector CWI / ASNT - NIVEL II**	
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

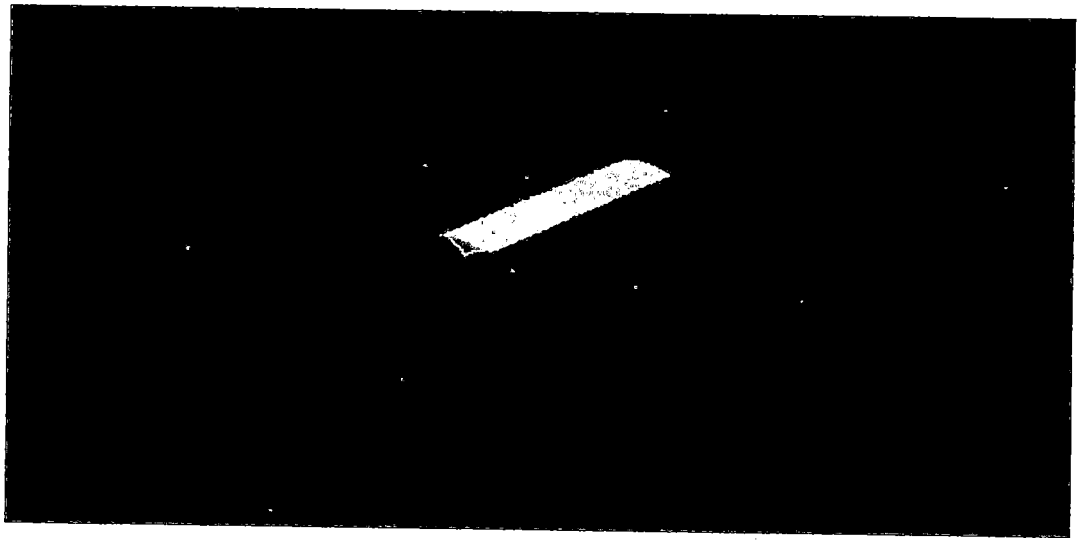
AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

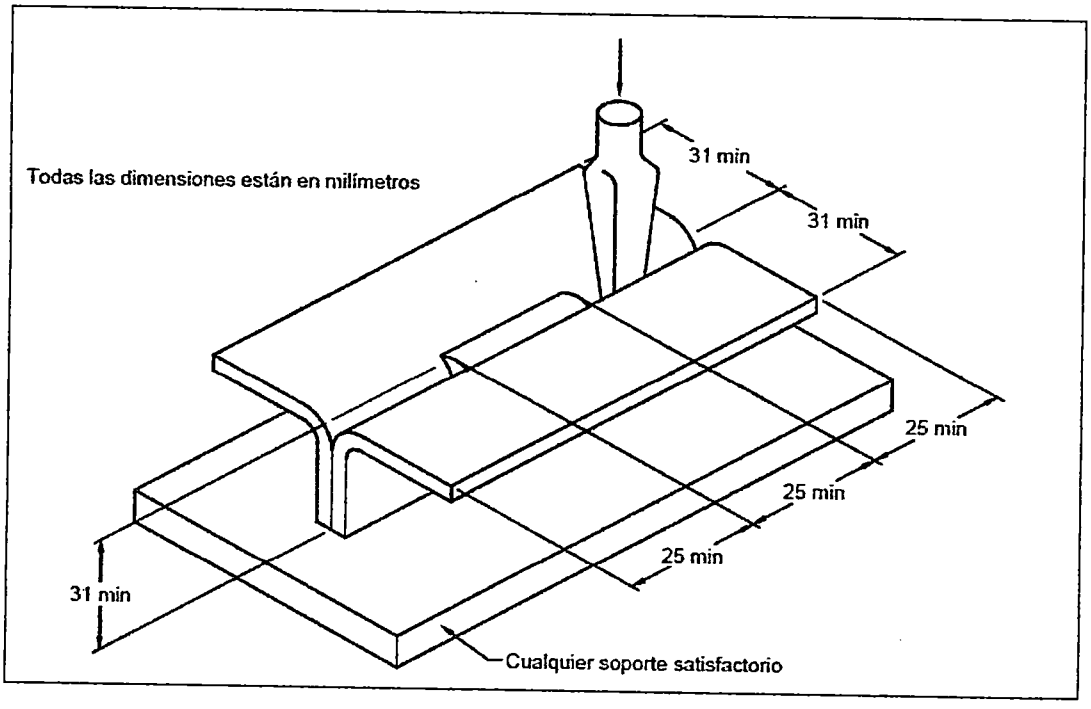
REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	F-003AVM	Rev.	00

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	N.A.	FECHA	ABRIL 08 DE 2017	Pagina	1	de	1
PROYECTO	CALIFICACION DE SOLDADORES AWS D1.3						
CLIENTE	PROYECTAR			CONTACTO	ING. KLAUSS PACHON		
O.T.	N.A	UBICACIÓN DE INSPECCION			SOACHA		





LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA CLAUSULA 4, PARTE F DEL AWS D1.3/D1.3M DEL 2008 STRUCTURAL WELDING CODE-SHEET STEEL.

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Monica Johanna Vera
Reg. 11101711	Reg. 11101711	GERENTE
Inspector CWI	**Inspector CWI**	AVM INGENIEROS
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

G11

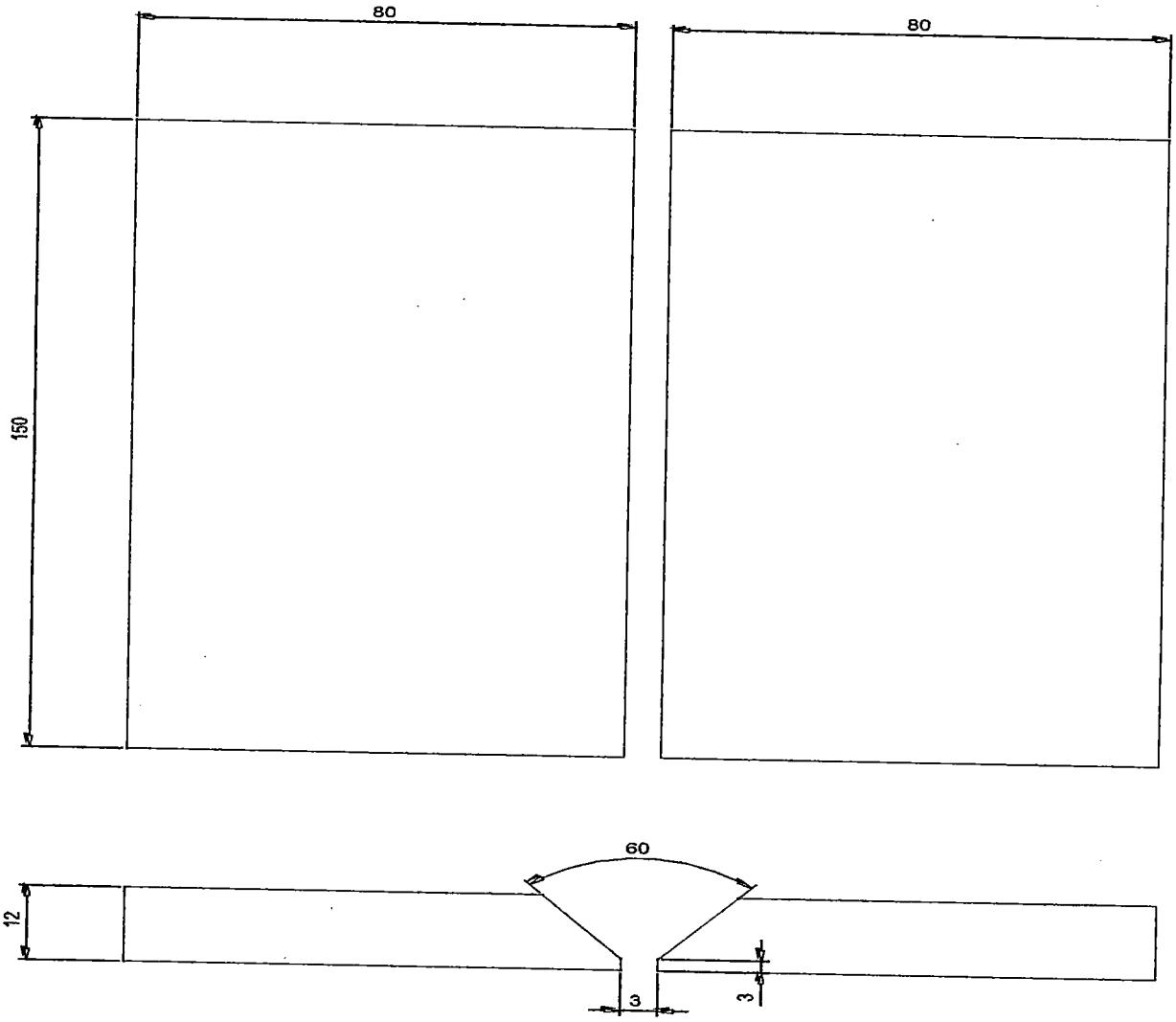
AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	F-003AVM	Rev.	00

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	N.A.	FECHA	ABRIL 08 DE 2017	Pagina	1	de	1
PROYECTO	CALIFICACION DE SOLDADORES AWS D1.1						
CLIENTE	PROYECTAR		CONTACTO	ING. KLAUSS PACHON			
O.T.	N.A	UBICACIÓN DE INSPECCION		SOACHA			



PROBETAS DE WPQ AWS D1.1

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA CLAUSULA 4, PARTE F DEL AWS D1.1/D1.1M DEL 2015 STRUCURAL WELDING CODE - STEEL.

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Monica Johanna Vera
Reg. 11101711	Reg. 11101711	GERENTE
Inspector CWI	Inspector CWI	AVM INGENIEROS
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

351

612

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

COTIZACION

FORMATO	FA-001AVM	Rev.	00

DATOS DE COTIZACION

COTIZACION NO.:	1704007	FECHA	MARZO 02 DE 2015		Pagina	1	de	2
PROYECTO	Elaboración de procedimiento precalificado (WPS'S) y calificación de habilidad de soldadores (WPQ) bajo código AWS D1.1 y AWS D1.3							
CLIENTE	GRUPO PROYECTAR	CONTACTO	Ing. KLAUSS PACHON		E-MAIL	grupoproyectar@hotmail.com		
TELEFONO	+57 -- ----	CELULAR	3006716775	CIUDAD	SOACHA	CUNDINAMARCA		

	NOTAS COMERCIALES	Aplicable
1	La presente cotización tiene una vigencia de 1 mes a partir de la fecha de emisión.	X
2	La información contenida en la presenta cotización solo puede ser utilizada por el cliente estipulado.	X
3	Los trabajos serán ejecutados tres días después del envió de la orden de servicio	X
4	Pago contra entrega de informe final de inspección	X
5	Los trabajos serán soportados contablemente por cuenta de cobro y el valor de la presente propuesta son netos y no aplican ningún tipo de descuento.	X
6	Se debe generar y enviar la orden de trabajo por parte del cliente para coordinar las visitas de inspección.	X
7	Todo tiempo muerto o Stand By por causas ajenas a AVM INGENIEROS no generara ningún tipo de descuento de la presente oferta tecnico-economica.	X
8	El día de inspección se ejecutara durante un transcurso de 6 horas o 25 metros lineales lo que se cumpla primero sumatoria realizada entre los ensayos ejecutados.	X
9	Los valores a facturar será la suma de los valores unitarios multiplicados por la cantidad realizada	X
10	De ser requerido mayor tiempo de inspección a las 6 horas se cobrara un recargo de 100.000 pesos moneda colombiana por hora ejecutada. Se aclara que después de 15 minutos ejecutados de las 6 horas programadas se cobrara el valor de la hora adicional. Dicha solicitud debe ser comunicada a la gerencia de AVM INGENIERIA vía telefónica u correo electrónico y solo será tenida en cuenta si es realizada por el interlocutor definido por el cliente.	X
11	Cuando se ejecutan ensayos mecánicos se debe generar un anticipo del 50% para la realización de los ensayos, el ingeniero - inspector puede conducir el procedimiento y el cliente asumir la responsabilidad de los ensayos mecánicos y entregar los resultados para su respectivo análisis.	N.A.

	NOTAS TECNICAS	Aplicable
1	La inspecciones serán realizadas por Inspectores Nivel II—ASNT y supervisados y aprobados Ingenieros Metalúrgicos, Especialistas de soldadura e inspectores CWI	X
2	Todo el personal involucrado con los trabajos de inspección contara y presentara antes de iniciar los trabajos de inspección el pago de los requerimientos parafiscales ordenados por la ley colombiana y las certificaciones para trabajo en altura en nivel avanzado.	X
3	Todo el personal involucrado con los trabajos de inspección contara y presentara antes de iniciar los trabajos de inspección todos los EPP necesarios para realizar la inspección incluyendo el arnés contra caídas.	X
4	El personal de AVM INGENIEROS acogerá los requerimientos HSE de la planta u obra y el cliente deberá suministrar los requerimientos de seguridad industrial necesarios para realizar la inspección como son andamios correctamente armados, líneas de vida o puntos de anclaje.	X
5	El personal de AVM INGENIEROS se negara a ejecutar los trabajos de inspección si las condiciones de seguridad no son garantizadas por parte del cliente.	X
6	Se debe suministrar información técnica referente a las uniones e información de carácter relevante que el Ingeniero—Inspector Considere necesaria para realizar la inspección.	X
7	Se debe suministrar la limpieza sobre las uniones soldadas y la logística necesaria para realizar la inspección.	X
8	Los líquidos penetrantes utilizados serán tipo II-Clase C (Visibles Coloreados) de marcas reconocidas internacionalmente entre las que se destacan Met-L-Chek o Magnaflux.	N.A.
9	Los ensayos de ultrasonido de defectologia serán ejecutados con equipo de ultima generación en barrido A-SCAN con certificación de calibración vigente, el cual el Ingeniero - Inspector de AVM INGENIEROS conservara en su poder durante la inspección.	N.A.
10	Los ensayos de partículas magnéticas serán ejecutados con Yoke AC / DC con certificado de calibración vigente con partículas magnéticas secas coloreadas rojas o grises.	N.A.
11	Los procedimientos de soldadura (WPS) serán desarrollados de acuerdo con las solicitudes expresadas por el cliente.	X
12	Las calificaciones de habilidad de soldadores serán cobradas individualmente, por proceso, posición u variables esenciales requeridas por el código especifico para emitir los documentos.	X
13	El soldador que ejecute procedimientos de soldadura calificados se les entregara la calificación de la habilidad demostrada.	N.A.
14	Las probetas de los WPS y WPQ, electrodos (Optimas condiciones de almacenaje), maquinas de soldar (calibradas de acuerdo con norma NEMA EW-1 y EW-3) y EPP de los operadores serán suministradas por el cliente.	X
15	Se entregara un informe de campo y comunicara al interlocutor definido por el cliente las condiciones evidenciadas en el transcurso de la inspección.	X
16	De ser necesario el retiro de probetas u otros elementos por parte de personal de AVM INGENIEROS se deberá gestionar por el interlocutor del cliente los permisos necesarios.	X
17	De ser necesario el desplazamiento dentro de plantas u obras del personal que impliquen trayectos largos se deberá suministrar los vehículos internos necesarios.	X

Alvaro Alexis Mendoza Prada	Monica Johanna Vera	Monica Johanna Vera
REALIZO	Reviso	APROBO
Gerente técnico	Gerente General	Gerente General
CARGO	CARGO	CARGO

613

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

COTIZACION

FORMATO	FA-001AVM	Rev.	00

DATOS DE COTIZACION

COTIZACION NO.:	1704007	FECHA	MARZO 02 DE 2015		Pagina	2	de	2	
PROYECTO	Elaboración de procedimiento precalificado (WPS'S) y calificación de habilidad de soldadores (WPQ) bajo código AWS D1.1 y AWS D1.3								
CLIENTE	GRUPO PROYECTAR	CONTACTO	Ing. KLAUSS PACHON		E-MAIL	grupoproyectar@hotmail.com			
TELEFONO	+57 -- -----	CELULAR	3006716775	CIUDAD	SOACHA	CUNDINAMARCA			

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

X	CODIGO AWS D1.1	X	CODIGO AWS D1.3	N.A	CODIGO AWS D1.4	N.A	CODIGO AWS D1.5	N.A	AWS D1.7	N.A	CODIGO AWS D14.1
N.A	CODIGO ASME II	N.A	CODIGO ASME V	N.A	CODIGO ASME VIII	N.A	CODIGO ASME IX	N.A	CODIGO ASME XII	N.A	ASME B31.1
X	NSR-10	N.A	API 620	N.A	API 650	N.A	API 1104	N.A	SNT-TC-1A	N.A	CP-189
N.A	AISC 303	N.A	AISC 306	N.A	AISC 358	N.A	ASTM A6	N.A	ASTM D3359	N.A	SSPC - SP2

OTROS ESPECIFICACIONES CONTRATUALES DEFINIDAS POR EL CLIENTE ANTES DE INICIAR EL DISEÑO Y LA CALIFICACION.

OFERTA TECNICO - ECONOMICA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
1	Diseño Y elaboración de procedimientos de soldadura precalificados (WPS'S) bajo código AWS D1.1 para proceso de soldadura GMAW en las siguientes uniones soldadas: 1. Junta a tope en acero al carbono unido con proceso GMAW. 2. Junta en T sin preparación (Filete) en acero al carbono unido con proceso GMAW. Nota: No aplica para transferencia de metal de aporte en cortocircuito	Procedimiento	$ 500.000,00	2	$ 1.000.000,00
2	Diseño Y elaboración de procedimientos de soldadura precalificados (WPS'S) bajo código AWS D1.3 para proceso de soldadura GMAW en las siguientes uniones soldadas: 1. Junta en pestaña en acero al carbono unido con proceso GMAW.	Procedimiento	$ 500.000,00	1	$ 500.000,00
3	Calificación de habilidad de soldadores (WPQ) bajo códigos AWS D1.1 en proceso de soldadura GMAW, probeta evaluada bajo radiografía industrial. Nota: No aplica para transferencia de metal de aporte en cortocircuito por infringir alcance del código de evaluación.	Calificación	$ 500.000,00	2	$ 1.000.000,00
4	Calificación de habilidad de soldadores (WPQ) bajo códigos AWS D1.3 en proceso de soldadura GMAW, probeta evaluada bajo dobles. Nota: Se requieren 2 probetas por soldador.	Calificación	$ 500.000,00	1	$ 500.000,00
Nota:	1. Adjunto al presente documento se envía planos de probetas por soldador para ejecución, para su alistamiento.				
	2. Para los soldadores a evaluar bajo código AWS D1.1 se requiere una probeta por persona.				
	3. Para los soldadores a evaluar bajo código AWS D1.3 se requiere dos probetas por persona.				
	4. La posición viable debido a limitación de aplicación de la transferencia globular/espray es la 1G(Plana) para los WPQ bajo AWS D1.1				
VALOR TOTAL DE PROPUESTA (VALORES NETOS)					$ 3.000.000,00

Alvaro Alexis Mendoza Prada	Monica Johanna Vera	Monica Johanna Vera
REALIZO	Reviso	APROBO
Gerente técnico	Gerente General	Gerente General
CARGO	CARGO	CARGO

Calle 160 #58-75 Conjunto Residencial Dalí Torre 34 – Apartamento 602 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur América

353

614

HOJA DE VIDA

ALVARO ALEXIS MENDOZA PRADA
INGENIERO METALURGICO

Carrera 61 # 160 -33
Telefono: +5718007106
Celular: 3173450488
Bogotá D.C.

DATOS PERSONALES

Fecha de Nacimiento	7 marzo de 1984
Estado Civil	Casado
Cédula de Ciudadanía	91.534.097 Bucaramanga
Correo electrónico	alvaro.mendozap18@gmail.com

PERFIL PROFESIONAL

Facilidad en el trabajo de grupo y responsabilidad en la entrega de objetivos, permitiéndose transmitir los conocimientos adquiridos en la industria y la academia enfocados en el procesamiento de minerales, diferentes tipos de moldeo, procesos de fundición, equipos de alivio térmico y presión, pruebas destructivas y no destructivas para caracterizar y evaluar las condiciones de una pieza metálica, selección de materiales para diferentes usos; y la prevención, tratamiento y evaluación de piezas expuestas a los diferentes mecanismos de corrosión.

CODIGOS, ESTANDARES Y NORMAS

- AWS D1.1 / AWS D1.3 / AWS D1.4 / AWS D1.5 / AWS D14.1 / AWS A5.1 AL AWS A5.32 / AWS A2.4 / AWS B1.11.
- ASME SECCIONES I, II, III, IV, V, VIII y IX.
- ASME B16.1 / ASME B16.3 / ASME B31.1 / ASME B31.3.
- API 5LX / API 1104 / API 620 / API 650.
- AWWA C206 / AWWA D100.
- ASTM VOLUMEN 1 / ASTM VOLUMEN 3 ASTM VOLUMEN 6
- NORMA SISMO DE RESISTENCIA COLOMBIANA NSR-98 / NSR-10.

615

HOJA DE VIDA

- ASM VOLUMEN 1 / ASM VOLUMEN 3 / ASM VOLUMEN 6 / ASM VOLUMEN 8 / ASM VOLUMEN 9 / ASM VOLUMEN 10 ASM VOLUMEN 17.
- AISC 306 / AISC 360 AISC 358.
- ASNT SNT-TC1A.
- NEMA EW-1 / EW-2 / EW-3.
- SSPC-PA1 / SSPC-PA2 / SSPC-SP1 AL SSPC-SP10 / SSPC-VIS 1.
- NTC Y GTC.

INTERESES DE INVESTIGACION Y TRABAJO

- Inspección de estructura metálica, equipos y tuberías
- Corrosión
- Ensayos no destructivos
- Fundición
- Soldadura

FORMACIÓN PERSONAL

Inspector nivel II – Líquidos Penetrantes Registro PT-II-1505-177
Integrity NDT
Bogota D.C.
2015

Inspector nivel II – Partículas Magnéticas Registro MT-II-1504-149
Integrity NDT
Bogota D.C.
2015

Inspector nivel II – Ultrasonido de Defectologia Registro UT-II-1504-155
Integrity NDT
Bogota D.C.
2015

Miembro de AWS Registro No.: 637711
American Welding Society
Estados Unidos
2015

616

HOJA DE VIDA

Inspector en soldadura - CWI Registro No.: 11101711
American Welding Society
Cartagena - Bolívar
2015

Inspector nivel II – Líquidos Penetrantes
TP Group S.A.
Bogota D.C.
2011

Especialista en Soldadura
Universidad Libre de Colombia
Bogotá D.C.
2011

Inspector nivel II – Ultrasonido.
Tecsud - TP Group S.A.
Bogota D.C.
2010

Inspector nivel II – Líquidos Penetrantes / Partículas Magnéticas / Ultrasonido.
IIC E.U.
Bogotá D.C.
2012

Ingeniero Metalúrgico
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga – Santander
2007

Bachiller Técnico
Especialidad: Metalistería
Colegio Técnico Industrial Rafael Pombo
Saravena - Arauca
2000

617

HOJA DE VIDA

CURSOS Y SEMINARIOS

- ***Curso Teórico – Práctico de entrenamiento en partículas magnéticas nivel II***
  Integrity NDT
  Intensidad 40 horas
  Asistente
  2015

- **INGENIERIA INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD E.U.**
  Preparación de inspectores de soldadura bajo estándar AWS B5.1-2007.
  Intensidad 40 Horas
  Conferencista
  2012

- **INGENIERIA INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD E.U.**
  Curso Teórico-Practico de entrenamiento en líquidos penetrantes nivel II.
  Intensidad 16 Horas
  Conferencista
  2011

- **ANDRITZ GROUP - COLOMBIA**
  Curso Teórico de entrenamiento en líquidos penetrantes y partículas magnéticas.
  Intensidad 16 Horas
  Conferencista
  2010

- **PRESENCIA HUMANA LTDA**
  Trabajo seguro en alturas nivel avanzado
  Intensidad 40 Horas
  Asistente
  2012

- **CRYOGAS S.A. GRUPO INDURA**
  Preparación para la Calificación y Certificación de Inspectores en Soldadura AWS-CWI
  Intensidad 40 Horas
  Asistente
  2011

- ***Curso Teórico – Práctico de entrenamiento en ultrasonido nivel II***
  Tecsud y TP Group S.A.

618

HOJA DE VIDA

Intensidad 40 horas
Asistente
2010

- ***Seminario – Taller Teórico Práctico sobre el Uso Adecuado de los Ensayos No destructivos, Líquidos Penetrantes y Partículas Magnéticas.***
  Nuevos recursos y Magnaflux
  Intensidad 8 horas
  Asistente
  2008

- ***Seminario de Normas Tecnológicas en Válvulas De Seguridad***
  TECVAL
  Intensidad 16 horas
  Asistente
  2006

- ***Contraincendios y Primeros Auxilios***
  Complejo Industrial Barrancabermeja
  Intensidad 18 horas
  2006

- ***Curso de Soldadura ORLINKON***
  SENA
  Intensidad 12 horas
  Asistente
  2006

- ***Seminario Ecodiseño***
  Fundación Sicuara
  Intensidad 10 horas
  Asistente
  2005

PUBLICACIONES

Tesis: ACTIVACION CON MOLIENDA MECANICA COMO PRETRATAMIENTO EN LA CIANURACION DE MINERALES REFRACTARIOS DE ORO

619

HOJA DE VIDA

HABILIDADES

- Excelente manejo de office, Solid Edge y Autocad.
- Habilidad en el trabajo relacionado con en el ámbito de investigación y la industria.
- Capacidad para transmitir conocimientos.
- Excelente desempeño para alcanzar metas dentro de los términos propuestos.
- Aptitud para trabajo individual y en equipo.

EXPERIENCIA LABORAL

INDEPENDIENTE
Bogotá DC

Cargo Desempeñado	*Ingeniero - Inspector* *Septiembre 2011 – Actual*
Funciones	*Desarrollo de procedimientos de inspección y soldadura.* *Calificación de soldadores.* *Asesorías en fabricación y montaje.* *Aseguramiento de calidad.* *Elaboración, revisión y aprobación de Dossier de calidad.* *Inspección por ensayos no destructivos de materiales metálicos unidos por soldadura Inspección visual, líquidos penetrantes, partículas magnéticas y ultrasonido de espesores, mapeo de corrosión y defectologia de uniones soldadas.* *Inspección de recubrimientos aplicados en materiales metálicos, preparación de materiales, verificación perfiles de anclaje, inspección visual, medición de espesores de pintura húmeda y seca. Adherencia de capas secas.* *Revisión de conexiones mecánicas por inspección visual y torque.* *Entrenamiento de inspectores de soldadura y ensayos no destructivos*

620

HOJA DE VIDA

Proyectos *Cursos para la industria metalmecánica.*

- *Control de calidad en fabricacion por ultrasonido de defectologia y partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Capiv - Medellin – 2016. Para Immagen S.A*
- *Control de calidad en fabricacion por ultrasonido de defectologia y partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Planta Constancia Colombina– 2016. Para Immagen S.A*
- *Control de calidad en montaje por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Edificio Alojamiento Femenino de la Escuela General Santander– 2016. Para Inhierro*
- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación bajo código AWS D1.1. Proyecto Carros de Avance de 180Toneladas– 2016. Para JMV Ingenieros*
- *Control de calidad en montaje por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Puentes Peatonales Aguachica – 2016. Para CMA Ingeniería & Construcción.*
- *Control de calidad en montaje por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Planta Ultracem – 2016. Para CMA Ingeniería & Construcción.*
- *Analisis de falla por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.5. Proyecto Puente Vehicular Simaña – 2016. Para CMA Ingeniería & Construcción.*
- *Control de calidad en montaje por partículas magneticas bajo código AWS D1.5. Proyecto Puente Vehicular Ariari – 2016. Para Concrearmado*
- *Control de calidad en montaje por ultrasonido de defectologia y partículas magneticas bajo código AWS D1.5. Proyecto Puente Vehiclar Ricaurte Cauca – 2016. Para Consorcio Infraestructura Cauca*
- *Control de calidad en montaje por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.5. Proyecto Tranvía – Medellín – 2015. Para SAC Estructuras metálicas.*

360

621

HOJA DE VIDA

- *Control de calidad en montaje por ultrasonido de defectologia y partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Nutresa – Cartagena – 2015. Para Immagen S.A*

- *Control de calidad en montaje por ultrasonido de defectologia y partículas magnéticas bajo código AWS D1.5. Proyecto Puente Vehicular El Paso – 2015. Para SAC Estructuras metálicas*

- *Control de calidad en montaje por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Nueva torre de control del Aeropuerto el Dorado – 2015. Para SAC Estructuras metálicas*

- *Control dimensional y cálculo de peso de estructura metálica bajo AISC-360. Proyecto Edificio Universidad Javeriana – 2015. Para constructora AIA*

- *Elaboración de procedimientos precalificados de soldadura bajo código AWS D1.1 – 2015. Para CMA ingeniería & construcción.*

- *Control de calidad en fabricación por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Bodega Fressenius – 2015. Para Immagen S.A*

- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Edificio Fundación Cardio Infantil – 2015. Para Interdico S.A*

- *Control de calidad en fabricación por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Viva Barranquilla – 2015. Para Jarco S.A*

- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Centro de acopio Copidrogas Medellín – 2015. Para Proacero S.A*

- *Control de calidad en fabricación y montaje por partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Centro Comercial San Martin – 2015. Para Proacero S.A*

- *Diseño, elaboración y calificación de procedimientos de soldadura bajo código AWS D1.3. Proyecto Contenedores Equitronica. – 2015. Para Jarco S.A.*

- *Calificación de habilidad de soldadores bajo código AWS D1.1 – 2015. Para Jarco S.A., Proacero*

622

HOJA DE VIDA

- *Calificación de habilidad de soldadores bajo código AWS D1.3 – 2015. Para Jarco S.A, Montajes y mantenimientos Pachon*
- *Control de calidad en montaje por líquidos penetrantes bajo código AWS D1.1. Proyecto Estación de Bomberos Vista Hermosa Meta – 2014. Para SEOBRA*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto TOYOTA TSUSHO DE COLOMBIA – 2014. Para Proacero S.A*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas y ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Pastelería 81 – 2014. Para Proacero S.A*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas y ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Centro de acopio Copidrogas Medellin – 2014. Para Proacero S.A*
- *Diseño, elaboración y calificación de procedimientos de soldadura bajo código ASME Sección IX. Proyecto Reparación Caldera UBP2 Refinería Barrancabermeja. – 2014. Para MAG*
- *Diseño, elaboración y calificación de procedimientos de soldadura bajo código API 1104. Proyecto Línea entre Refinería Barrancabermeja y el centro. – 2014. Para MAG*
- *Calificación de habilidad de soldadores bajo código ASME Sección IX – 2014. Para MAG*
- *Calificación de habilidad de soldadores bajo código API 1104 – 2014. Para MAG*
- *Control de calidad en montaje por líquidos penetrantes bajo código AWS D1.1 y AWS D1.3. Proyecto Jardín Vertical de secretaria distrital de ambiente – 2014. Para Jardineros*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas y ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Edificio CASS – 2014. Para Jarco.*
- *Control de calidad en montaje por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Cinecolombia Mercurio – 2014. Para Jarco.*

362

623

HOJA DE VIDA

- *Control de calidad en montaje por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Éxito Barranquilla – 2014. Para Jarco.*
- *Control de calidad en fabricación y montaje por líquidos penetrantes y ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Paralelo 26 – 2014. Para Jarco.*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas y ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Shelter Mochuelo Azul – 2014. Para Interdico*
- *Control de calidad en fabricación por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Plaza Bocagrande – 2014. Para Interdico*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas y ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Cuarto Eléctrico – Caldera Tatama – 2014. Para Interdico*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas y ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.5. Proyecto Puente Vehicular Colserpetrol. – 2014. Para Interdico*
- *Control de calidad en fabricación por Partículas Magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Bodega Zona Franca Metropolitana – 2014 Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación por Partículas Magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Bodega Zona Franca Metropolitana – 2014. Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas y ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto de Mezaninne DORIA – 2014. Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas y ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto de bodega Congrupo – 2014. Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Edificio Tequendama – 2014. Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto ALSEA – 2014. Para Immagen*

624

HOJA DE VIDA

- *Control de calidad en fabricación por ultrasonido de defectologia y partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Bodega Lote 53 – 2013. Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación por Partículas Magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Bodega CELTA BOULEVARD – 2014. Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación por ultrasonido de defectologia bajo código AWS D1.1. Proyecto Planta Emulsiones – Belcorp – 2014. Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto de bodega ARROW – 2014. Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación y montaje por ultrasonido de defectologia de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Comercial Papelera Av. Boyacá – 2014. Para GRAG*
- *Calificación de habilidad de soldadores bajo código AWS D1.1 – 2014. Para Jarco*
- *Elaboración de procedimientos precalificados de soldadura bajo código AWS D1.1 – 2014. Para Construcciones ACER y IMNSA*
- *Curso de diseño, calificación de procedimientos de soldadura para departamento de calidad de EF4 - SCALA - 2014.*
- *Control de calidad en montaje por líquidos penetrantes de la estructura metálica bajo código AWS D14.3. Proyecto Estructura de Prensa Planta General Electric – 2014. Para Armotec*
- *Supervisión de procedimiento de soldadura bajo código AWS D1.1. – 2013 Para TP Group.*
- *Calificación de habilidad de soldadores bajo código AWS D1.4 – 2013. Para Yesid Huertas*
- *Aseguramiento de calidad elaborando desarrollando documentos de departamento de calidad de Estructuras Metálicas Proacero – 2013.*
- *Elaboración de Dossier de calidad Proyecto Centro de distribución de Arturo Calle – 2013.*

625

HOJA DE VIDA

- *Control de calidad en fabricación y montaje por ultrasonido de defectologia y líquidos penetrantes de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Centro de distribución de Arturo Calle – 2013. Para Proacero*
- *Control de calidad en montaje por líquidos penetrantes de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Edificio AIKA – 2013. Para Proacero*
- *Control de calidad en fabricación por ultrasonido de defectologia de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Blue Garden Barranquilla – 2013. Para Proacero*
- *Control de calidad en montaje por líquidos penetrantes de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Edificio Navarra – 2013. Para Proacero*
- *Control de calidad en montaje por líquidos penetrantes de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Unicentro - Yopal – 2013. Para Jarco.*
- *Control de calidad en fabricación por ultrasonido de defectologia y partículas magnéticas de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Planta Osmosis - Rubiales – 2013. Para Jarco.*
- *Elaboración y calificación de procedimientos de soldadura bajo código AWS D1.1 – 2013. Para Jarco.*
- *Calificación de habilidad de soldadores bajo código AWS D1.1 – 2013. Para Jarco y proacero*
- *Elaboración de procedimientos precalificados de soldadura bajo código AWS D1.1 – 2013. Para Proacero*
- *Control de calidad en fabricación por ultrasonido de defectologia y partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Bodega Lote 7 – 2013. Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto Planta Emulsiones – Belcorp – 2013. Para Immagen*
- *Control de calidad en fabricación por partículas magnéticas bajo código AWS D1.1. Proyecto de bodega ARROW – 2013 Para Immagen*

625

626

HOJA DE VIDA

- *Control de calidad en fabricación por liquidos penetrantes bajo código AWS D1.1., medición de espesores de capa seca bajo norma SSPC-PA2 y Adherencia bajo Norma ASTM D3359 Proyecto Edificio de base aérea CATAN – 2013 Para DAICON*
- *Curso de manejo de equipo de ultrasonido marca DAKOTA para departamento de calidad de IFM Metalmecánica - 2012.*
- *Elaboración de procedimientos precalificados de soldadura bajo código AWS D1.1 – 2012. Para Jarco y ACERAL*
- *Curso para inspectores de soldadura para la industria metalmecánica. 2011.*

IIC E.U.
Bogotá D.C.

Jefe Inmediato	*Marcela Barrero* *Gerente* *Teléfono: 533-0759 / 236-4731*
Cargo Desempeñado	*Ingeniero Líder de Proyectos* *Agosto 2010 hasta Abril 2015*
Funciones	*Capacitación, instrucción de inspectores y realización de inspección de estructura metálica proporcionando control de calidad sobre los materiales, uniones soldadas y análisis de recubrimientos de pintura mediante ensayos no destructivos tales como Ultrasonido de defectología, Medición de espesores, Partículas Magnéticas, Líquidos Penetrantes, Medición de espesores de capa seca y prueba de adherencia.*

PROYECTOS

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Biblioteca de San Andres Islas del Banco de la república. Febrero - Abril 2015.*

366

627

HOJA DE VIDA

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Edificio de laboratorios de la Escuela Colombiana de Ingenieros. Febrero - Abril 2015.*

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Edificio de Parqueaderos - Corferias. Febrero 2014 - Abril 2015.*

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto CC comercial Fontanar Chía Cundinamarca. Agosto 2014 a 2015.*

- *Control de calidad en reparación de rodetes Pelton y Francis de Hidroeléctricas por partículas magnéticas fluorescentes bajo código ASME Sección V y CCH70-3. Febrero A Noviembre de 2015.*

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Edificio de artes de universidad Jorge Tadeo Lozano. Octubre 2014 a 2015.*

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.5. Proyecto Superestructura puente vehicular Valencia. Bogotá/Popayan. Diciembre 2012-2014*

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.5. Proyecto Viaduaducto Media Canoa-Lobo Guerrero. Bogotá/Valle del cauca. Febrero 2012-2014*

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.5. Proyecto Viaduaducto Córdoba. Bogotá/Córdoba. Mayo 2012-2014*

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.5. Proyecto Viaduaducto Citronela. Bogotá/Valle del Cauca. Junio 2012-2014*

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto schlumberger Base Cota. Bogotá/Valle del Cauca. Febrero 2012-2013.*

628

HOJA DE VIDA

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Remodelación CC Bulevar-Niza. Bogotá. Enero 2012-2015.*

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.1. Proyecto Remodelación CC Andino. Bogotá. Septiembre 2011-2014*

- *Asesoría y Control de calidad en fabricación y montaje a estructura metálica por ensayos no destructivo bajo código AWS D1.1. Proyecto Green office. Octubre 2010 – 2013*

- *Control de calidad en montaje de la estructura metálica por ensayos no destructivo bajo código AWS D1.1. Proyecto Centro comercial Calima la 14. Bogotá. Abril 2009 – 2012.*

- *Control de calidad en montaje de la estructura metálica por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1. y AWWA D100. Proyecto Homecenter – Valledupar - Cesar. Abril 2012 – Diciembre 2012.*

- *Asesoría y Control de calidad en fabricación y montaje a estructura metálica por ensayos no destructivo Bajo código AWS D1.1. Proyecto Carros de avance de 180 toneladas y 120 toneladas. Diciembre 2010 – 2013.*

- *Caracterización de materiales metálicos bajo normas ASTM realizando metalografías, análisis químicos y ensayos mecánicos de diferentes proyectos. Agosto 2010 – 2015*

- *Elaboración y calificación de procedimientos de soldadura bajo Códigos AWS D1.1, AWS D1.4, AWS D1.5, ASME SECCION IX Y AWWA C206. Agosto 2010 – 2015*

- *Aseguramiento y Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1., AWS D1.3 y AWS D1.6. Proyecto Homecenter - Cedritos. Bogotá. Septiembre 2011-Febrero 2012.*

- *Control de calidad en montaje de la estructura metálica por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1., AWS D1.3. y AWWA D100. Proyecto Homecenter - Manizales. Bogotá. Septiembre 2011-Diciembre 2012.*

629

HOJA DE VIDA

- *Ingeniero inspector nivel II en control de calidad en conexiones de calentador bajo código ASME Sección VIII Planta Termotasajero por ultrasonido de defectologia. Octubre 2012.*

- *Control de calidad en juntas de montaje de tubería de 48", 36", 24" en uniones de unión de tramos y ramificaciones bajo código AWWA C206 .Proyecto Red de acueducto. Bogotá D.C. Noviembre 2010, Marzo 2011, Junio 2011 y Noviembre 2011.*

- *Control de calidad a estructura metálica en limpieza y aplicación de esquema de protección bajo normas ASTM Volumen 6 y SSPC. Proyecto Estadio de Beisbol San Andrés Islas.*

- *Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1. Proyecto Homecenter – Montería - Córdoba. Enero 2011 – Abril 2011.*

- *Control de calidad en fabricación y montaje de la estructura metálica por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1., AWS D1.3 y AWWA D100. Proyecto Homecenter – Neiva - Huila. Abril 2011-Junio 2011.*

- *Medición de espesores a secador y molino de bolas en planta de Sumicol – Corona bajo código ASME Sección Ibagué - Tolima Septiembre 2011 y Mayo 2012.*

- *Asesoría y Control de calidad en fabricación y montaje a estructura metálica por ensayos no destructivo bajo código AWS D1.1. Proyecto Polideportivo Escuela de ingenieros Julio Garavito Septiembre 2010 – Mayo 2011.*

- *Soporte al departamento de calidad en la fabricación de estructura metálica de puentes grúas de acuerdo con especificación AWS D14.1. Proyecto Departamento de calidad IMOCON Enero - Mayo 2011.*

- *Asesoría y Control de calidad en fabricación y montaje a estructura metálica por ensayos no destructivo bajo código AWS D1.1. y AWS D1.4. Proyecto Manzana Liévano. Agosto 2010 – Septiembre 201l.*

- *Asesoría y Control de calidad en fabricación y montaje a estructura metálica por ensayos no destructivo bajo código AWS D1.1. Proyecto Edificio administrativo de la universidad del bosque Septiembre 2010 – Julio 2011.*

630

HOJA DE VIDA

- *Asesoría y Control de calidad en fabricación y montaje a estructura metálica por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1. Proyecto Centro de Conveniencia Colsubsidio Mazuren Agosto 2010 – Mayo 2011.*

- *Ingeniero inspector nivel II en control de calidad a tanques pulmón bajo código ASME Sección VIII Planta Congelagro por medición de espesores, ultrasonido de defectologia y Partículas Magnéticas. Agosto 2010.*

IIC E.U.
Bogotá D.C.

Jefe Inmediato	*Marcela Barrero* *Gerente* *Teléfono: 533-0759 / 236-4731*
Cargo Desempeñado	*Ingeniero inspector* *Julio de 2007 hasta Julio 2010.*
Funciones	*Inspección de estructura metálica proporcionando control de calidad sobre los materiales, uniones soldadas y análisis de recubrimientos de pintura mediante ensayos no destructivos tales como Ultrasonido de defectología, Medición de espesores, Partículas Magnéticas, Líquidos Penetrantes, Medición de espesores de capa seca y prueba de adherencia.*

PROYECTOS

- *Control de calidad en fabricación y montaje a estructura metálica por ensayos no destructivo bajo código AWS D1.1. Proyecto ampliación pabellones de Corferias. Enero – Diciembre 2010*

- *Control de calidad por líquidos penetrantes en uniones de varilla de refuerzo bajo código AWS D1.4. Proyecto Edificio Calle 63 con carrera 7. Bogotá Enero – Marzo 2009.*

370

631

HOJA DE VIDA

- *Asesoría e Inspección al reforzamiento estructural por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1 y AWS D1.8. Proyecto Edificio BCSC. Mayo - Diciembre 2010.*

- *Verificación del estado actual de Pernos de fijación, anclaje y uniones soldadas de banda transportadora de Mina Por Ultrasonido de defectologia bajo código ASME B16.1. Proyecto Planta Cemex Caracolí – Ibagué. Noviembre 2009.*

- *Verificación del estado actual de molino de bolas por ultrasonido de defectologia y líquidos penetrantes bajo código ASME Sección VIII en planta Cementos del Oriente. Sogamoso-Boyacá. Mayo 2009.*

- *Control de calidad en el montaje de la estructura metálica Por Partículas Magnéticas y ultrasonido de defectologia bajo Código AWS D1.5. en el Proyecto Puente Vehicular en San Carlos de Guaroa. Enero 2009*

- *Control de calidad en fabricación y montaje a estructura metálica por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1. Proyecto Copidrogas – Siberia. Enero – Mayo 2009*

- *Interventoria e inspección en la fabricación y montaje de la estructura metálica bajo código AWS D1.5. Proyecto Puente Ferroviario – Tunja. Junio 2008 – Marzo 2009*

- *Control de calidad en el montaje de la estructura metálica de la cubierta del centro de distribución bajo código AWS D1.1. Proyecto Homecenter. Noviembre 2008 - Enero 2009*

- *Interventoria en la fabricación y montaje de la estructura metálica del polideportivo. Proyecto Universidad de los Andes bajo código AWS D1.1 y AWS D1.3. Julio - Diciembre 2008*

- *Asesoría e Inspección de la condición actual de la estructura metálica de cubierta en bodega de producción sector 6 bajo código AWS D1.1 y AWS D1.3 y especificación AWS D1.7. Proyecto Cárcel en Jamundí – Valle del Cauca. Diciembre 2008.*

- *Control de calidad por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1 en el montaje de la estructura metálica de la cubierta Almacén Homecenter- Villavicencio-Meta. Noviembre de 2008*

391

632

HOJA DE VIDA

- *Control de calidad e Inspección a caldera y tubería por ultrasonido de defectologia y Radiografía bajo código ASME Sección III y ASME B31.3. Proyecto Planta Termotasajero – Cúcuta. Octubre de 2008*

- *Control de calidad por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1 a estructura metálica Ascensores Edificio sendas. Julio - Octubre 2008*

- *Asesoría e Inspección en la consultoría para el diagnostico de actualización sísmica y reforzamiento estructural de puente peatonal calle 170 con autopista norte bajo código AWS D1.1 y especificación AWS D1.7. DIN S.A. Agosto 2008 – noviembre 2008.*

- *Asesoría e Inspección en la consultoría para los estudios de factibilidad y diagnostico estructural y funcional del puente peatonal avenida 1 de mayo bajo código AWS D1.1 y especificación AWS D1.7. DIN S.A. Diciembre 2008.*

- *Asesoría e Inspección en la consultoría para los estudios de factibilidad y diagnostico estructural y funcional del puente peatonal avenida calle 63 con carrera 50 bajo código AWS D1.1 y especificación AWS D1.7. DIN S.A. Noviembre 2008.*

- *Control de calidad en el proceso de fabricación y montaje del horno rotatorio bajo código ASME Sección VIII. Planta de Cementos del Oriente – Sogamoso. Septiembre 2008*

- *Control de Calidad reforzamiento de estructura de cubierta metálica de Almacén Arcesa Centro comercial Milenio Plaza bajo código AWS D1.1 y especificación AWS D1.7. Bogotá. Agosto – Septiembre 2008*

- *Analisis de material de chumaceras por ultrasonido de defectologia de acuerdo a especificaciones de fabricante. Planta Cementos del Oriente. Julio 2008*

- *Interventoria técnica al proyecto de construcción, fabricación y montaje de la estructura metálica del puente sabandija de 80 mts bajo código AWS D1.5. Ibagué – Mariquita. Noviembre 2007 – Junio 2008*

- *Control de calidad e Inspección de la estructura metálica puentes vehiculares bajo código AWS D1.5 vía de acceso barrio Lisboa por canal salitre y rio Juan Amarillo de 20 mts cada uno en Bogotá. Febrero - Marzo 2008*

372

633

HOJA DE VIDA

- *Control de calidad en fabricación y montaje en el edificio Mario Laserna bajo código AWS D1.1. Proyecto Universidad de los Andes Bogotá. Agosto 2007 - Enero de 2008*

- *Control de calidad en fabricación y montaje de cubiertas. Proyecto Coca Cola FEMSA Bogotá bajo código AWS D1.1 y AWS D1.3. Octubre-Noviembre 2007*

- *Control de calidad por ensayos no destructivos bajo código AWS D1.1. en el proceso de montaje del coliseo en la ciudad de Castilla – Meta. Octubre 2007*

- *Control de calidad en el proceso de fabricación y montaje Edificio Julio Mario Santodomingo bajo código AWS D1.1. Proyecto Universidad de los Andes Bogotá. Octubre - Noviembre 2007.*

- *Inspección a Tornillos P-3090A y P-3065A por líquidos penetrantes bajo código ASME Sección VIII pertenecientes a Ecopetrol – Gerencia Complejo Barrancabermeja. Septiembre 2007*

- *Control de calidad en el proceso de fabricación y montaje de la fachada del edificio Salud Sura Bogotá bajo código AWS D1.1. Septiembre de 2007*

- *Evaluación de condición actual en el proceso de reparación del Puente vehicular de 60 mts bajo código AWS D1.5. Villalobos – Putumayo. Septiembre 2007*

- *Control de calidad en el proceso montaje Puente vehicular de 35 mts en La Hormiga bajo código AWS D1.5 – Putumayo. Septiembre 2007*

- *Inspección a reforzamiento estructural en Universidad Jorge Tadeo Lozano Bogotá bajo código AWS D1.1. Septiembre de 2007*

- *Inspección estructura metálica de la fachada, el puente peatonal y escalera en caracol del centro comercial San Martín bajo código AWS D1.1 y AWS D1.3. Bogotá. Agosto 2007 – Septiembre 2007.*

- *Control de calidad en el proceso de construcción de las columnas de la Universidad Sergio Arboleda bajo código AWS D1.1. Bogotá. Julio 2007*

373

634

HOJA DE VIDA

- *Diagnostico por medición de espesores del estado actual de diferentes puentes Peatonales bajo código AWS D1.1 ubicados en la ciudad de Bogotá. Junio 2007*

- *Inspección de cajones de escalera de fachada Planta Molino el Lobo bajo código AWS D1.1 Mosquera-Cundinamarca. Julio 2007 - Enero 2008*

ECOPETROL S.A.
Barrancabermeja - Santander

Jefe Inmediato	*Edgar Castiblanco* *Coordinador* *Teléfono: 6208827*
Cargo Desempeñado	*Practicante* *5 de Noviembre del 2006 al 5 Mayo del 2007*
Funciones	*Proceso de catalogación de las válvulas de seguridad bajo normas ASTM, API y catálogos del fabricante, en las U-2500, U-2600, U-2650, U-2800 de la Gerencia Complejo Barrancabermeja.* *Monitoreo de corrosión en diferentes plantas de la GCB*

FALTECO Ltda.
Bucaramanga – Santander

Jefe Inmediato	*Alvaro Mejía* *Gerente* *Teléfono: 3133587818*
Cargo Desempeñado	*Practicante* *Junio del 2005 a Septiembre del 2006*
Funciones	*Control sobre el proceso de moldeo, preparación y proceso de la colada, ensayos métalográficos y labores en el área administrativa.*

635

HOJA DE VIDA

REFERENCIAS PERSONALES

GUILLERMO PEDRAZA
Ingeniero Metalúrgico
JARCO S.A.
Celular: 3204920205

CARLOS ALBERTO MENDOZA
Ingeniero Quimico
DEPURAR
BOGOTA D.C.
Celular: 3118921468

JAVIER SALAZAR
Ingeniero Metalúrgico
CIMA
BARRANCABERMEJA
Celular: 3152283919

ANDRES SANCHEZ
Ingeniero Metalúrgico
MONTAJES JM
CAMPO RUBIALES
Celular: 3153080418

ÁLVARO ALEXIS MENDOZA PRADA
91.534.097 de Bucaramanga

Para todos los efectos legales, certifico que toda la información escrita por mí, en la presente hoja de vida es veraz (C.S.T. Art. 62 Núm. 1°) Régimen Laboral Colombiano.

375

372

American Welding Society®

Certifies that Welding Inspector

Alvaro Mendoza

has complied with the requirements of AWS QC1,
Standard for AWS Certification of Welding Inspectors

11101711
CERTIFICATE NUMBER

October 1 2017
EXPIRATION DATE

AWS PRESIDENT

AWS QUALIFICATION COMMITTEE CHAIR

AWS CERTIFICATION COMMITTEE CHAIR

636

373

Integrity-NDT

Integrity & NDT Solutions SAS

CERTIFICA QUE:

ALVARO ALEXIS MENDOZA PRADA

C.C. 91.534.097

Cumplió los requisitos para la calificación y certificación de personal en ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS
Basado en la práctica recomendada SNT-TC-1A de ASNT, en el método de:

PARTICULAS MAGNETICAS NIVEL II

Certificado Número: MT-II-1504-149
Fecha de emisión: Abril 24 de 2015
Fecha de expiración: Abril 24 de 2018

Verificar certificado en el link:
www.integrity-ndt.com.co

Luz Fabiola Barreto Osorio
Administración

Carlos Enrique Suárez Navas
ASNT NDT Level III. CN: 187377
csuarez@integrity-ndt.com
www.integrity-ndt.com

637

374

Integrity-NDT

Integrity & NDT Solutions SAS

CERTIFICA QUE:

ALVARO ALEXIS MENDOZA PRADA

C.C. 91.534.097

Cumplió los requisitos para la calificación y certificación de personal en ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS
Basado en la práctica recomendada SNT-TC-1A de ASNT, en el método de:

LIQUIDOS PENETRANTES NIVEL II

Certificado Número: PT-II-1505-177
Fecha de emisión: Mayo 05 de 2015
Fecha de expiración: Mayo 05 de 2018

Verificar certificado en el link:
www.integrity-ndt.com.co

Luz Fabiola Barreto Osorio
Administración

CARLOS SUAREZ Integrity-NDT

Carlos Enrique Suárez Navas
ASNT NDT Level III. CN: 187377
csuarez@integrity-ndt.com
www.integrity-ndt.com

Integrity-NDT

Integrity & NDT Solutions SAS

CERTIFICA QUE:

ALVARO ALEXIS MENDOZA PRADA

C.C. 91.534.097

Cumplió los requisitos para la calificación y certificación de personal en ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS
Basado en la práctica recomendada SNT-TC-1A de ASNT, en el método de:

ULTRASONIDO NIVEL II

Certificado Número: UT-II-1504-155
Fecha de emisión: Abril 21 de 2015
Fecha de expiración: Abril 21 de 2018

Verificar certificado en el link:
www.integrity-ndt.com.co

INTEGRITY NDT SOLUTIONS

Luz Fabiola Barreto Osorio
Administración

CARLOS SUAREZ

Carlos Enrique Suárez Navas
ASNT NDT Level III, CN: 187377
csuarez@integrity-ndt.com
www.integrity-ndt.com

376

República de Colombia

La Universidad Libre

Personería Jurídica No. 192 de 1946

y en su representación el Rector y los Profesores, en atención a que

Alvaro Alexis Mendoza Prada

C.C. No. 91534097 de Bucaramanga

ha completado los estudios y demás requisitos que los reglamentos exigen para optar al título de

Especialista en

Soldadura

en nombre de la República de Colombia y por autorización del Ministerio de Educación Nacional, le expide el presente Diploma que acredita su idoneidad. En testimonio de lo cual se firma y rubrica con el sello mayor de la Institución.

El Rector

El Secretario General

En la ciudad de Bogotá, D.C.

26 de Mayo del 2011

Acta 079 Folio 079 Libro

Oficina de Admisiones y Registro

13 de Junio del 2011

Registro 34697 Folio 135 Libro de Registro 018

Jefe de Admisiones y Registro

cc 095899

640

641

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

CERTIFICADO DE MATRICULA PROFESIONAL

Original

EL PRESIDENTE DEL CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y PROFESIONES AFINES SECCIONAL DE CUNDINAMARCA

CERTIFICA:

1. Que en cumplimiento de la Ley 51 de 1986 y del Decreto 1873 de 1996, ÁLVARO ALEXIS MENDOZA PRADA, identificado con Cédula de Ciudadanía 91.534.097 de Bucaramanga (Santander), presentó solicitud de matrícula profesional de Ingeniero Metalúrgico ante el Consejo Profesional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, Seccional de Cundinamarca, acreditando para el efecto su grado profesional, otorgado por la Universidad Industrial de Santander el día 18 de Septiembre de 2007.

2. Que, estudiada la solicitud, el Consejo Profesional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, Seccional de Cundinamarca, mediante la Resolución 20 del 21 de Agosto de 2008 expidió la matrícula profesional a ÁLVARO ALEXIS MENDOZA PRADA para ejercer la profesión de INGENIERO METALÚRGICO de acuerdo con lo señalado en la ley y el decreto antes citados.

3. Que, mediante la Resolución 47 del 2 de Septiembre de 2008, el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines confirmó la matrícula anterior y le asignó el número de registro:

CN231-59076

Este certificado se expide en Bogotá el día 2 de Septiembre de 2008.

ÁLVARO DÍAZ GARAVITO
Presidente

381

642

LA REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

Y EN SU NOMBRE

LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

CONFIERE EL TITULO DE

INGENIERO METALÚRGICO

A

ÁLVARO ALEXIS MENDOZA PRADA

CEDULA DE CIUDADANIA N° 91.534.097 expedida en BUCARAMANGA

Quien cumplió satisfactoriamente los requisitos académicos exigidos.
En testimonio de ello le otorga el presente

DIPLOMA

En la ciudad de Bucaramanga, EL 18 DE SEPTIEMBRE DE 2007

Registrado al folio 593 Libro 12-Q Diplomas de Grado

Rector

Secretario General

382

643

LA SECRETARIA GENERAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, CERTIFICA : que en el libro de Actas de grado de la Universidad, figura la siguiente ACTA DE GRADO No. **39125.** En la ciudad de Bucaramanga, Departamento de Santander República de Colombia, a los DIECIOCHO días del mes de SEPTIEMBRE de DOS MIL SIETE se reunió el Consejo Académico de la **UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.** Presidió la sesión El Dr. JAIME ALBERTO CAMACHO PICO Rector de la UIS y obró como Secretaria General La Dra. OLGA CECILIA GONZÁLEZ NORIEGA.

Considerando el Consejo que,

ÁLVARO ALEXIS MENDOZA PRADA

con CEDULA DE CIUDADANIA número **91.534.097** expedida en BUCARAMANGA y LIBRETA MILITAR número **04508** expedida por el **Distrito Militar No. 55**, ha cumplido con las disposiciones legales y reglamentarias, ha presentado el proyecto de grado con el título, **ACTIVACIÓN CON MOLIENDA MECÁNICA COMO PRETRATAMIENTO EN LA CIANURACIÓN DE MINERALES REFRACTARIOS DE ORO. Modalidad Investigación.** y ha obtenido en su carrera como promedio académico la calificación de **TRES, SIETE, TRES,** sobre cinco, obrando en nombre de la República de Colombia, Ministerio de Educación Nacional le otorga el título de **INGENIERO METALÚRGICO** con registro al folio número **593** del libro de diplomas **12-Q.**

Bajo la gravedad de juramento, el graduando promete cumplir con los deberes propios del ejercicio de su profesión.

Para la constancia se extiende y firma la presente acta.

El Rector,(fdo.) JAIME ALBERTO CAMACHO PICO

La Decana de la Facultad,(fdo.) ZULY HIMELDA CALDERÓN CARRILLO

La Secretaria General,(fdo.) OLGA CECILIA GONZÁLEZ NORIEGA

383

Es copia de su original tomado a los DIECINUEVE días del mes de SEPTIEMBRE de DOS MIL SIETE

644

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	CARTA DE PRESENTACIÓN	Fecha: Febrero 28 de 2014 Página 1 de 4

Señores:

PARA TODOS LOS CLIENTES
Ciudad

Cordial Saludo,

Les queremos compartir nuestro deseo de poder ayudarlos en la verificación de la calidad de sus obras estructurales metálicas, ofreciéndole:

* Entrenamiento y Calificación de punteadores, soldadores y operadores de soldadura WPQ.

* Elaboración y/o calificación de procedimientos de soldadura. WPS, PQR.

*Inspección mediante pruebas no destructivas como: Líquidos Penetrantes, Inspección Visual, Partículas Magnéticas, Partículas Fluorescentes, y Ultrasonido.

*Ensayos de pruebas Mecánicas.

* Análisis Químico y metalográficos.

*Asesorías, cursos, entrenamientos y calificación de inspectores de ensayos no destructivos.

*Asesorías, cursos, entrenamientos de inspectores de soldadura.

*Elaboración y/o Mejoramiento de Dossier de Calidad

*Acompañamiento en Proyectos y participación, activa desde la etapa de diseño hasta la entrega en sitio de sus proyectos en campo.

* Asesoría en selección de materiales y aplicaciones

* Suministro de líquidos penetrantes visibles o fluorescentes de marca Met-L-Chek.

*Elaboración, revisión y certificación de procedimientos de inspección de acuerdo a las necesidades propias de su mercado.

*Nuestro trabajo esta soportado de acuerdo a códigos normas y estándares como: ASME, API, AWS, AISC, ASNT, AWWA, SSPC, ASTM Y NTC entre otras.

Contamos con inspectores de Excelente conocimiento, calificados en todas las técnicas de inspección y para realizar trabajo seguro en alturas en nivel avanzado y con amplia Experiencia en el Mercado de los ensayos No destructivos y la soldadura. Adicionalmente,

AVM INGENIEROS
AVM INGENIEROS

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	CARTA DE PRESENTACIÓN	Fecha: Febrero 28 de 2014 Página 2 de 4

contamos con el conocimiento y experiencia de nuestro especialista en soldadura y CWI, ingeniero Álvaro Alexis Mendoza Prada, nivel II en las técnicas Partículas Magnéticas, Ultrasonido, Visual, y Líquidos Penetrantes.

Actualmente contamos con los siguientes equipos:

1. Galgas de soldadura de la marca G.A.L. gage
2. Pirómetros y pinzas voltiamperimetricas
3. Kit de líquidos penetrantes visibles y fluorescentes de marca Met-L-Chek, MAGNAFLUX Y CANTESCO con todos los accesorios calibrados y certificados.
4. Yugos magnéticos en corrientes AC/DC marca Magnaflux, partículas magnéticas secas y húmedas de características visibles y fluorescentes con todos los accesorios calibrados y certificados.
5. Equipo de ultrasonido de defectologia de barrido A-SCAN marca Olympus Modelo Epoch 600, con bloques patrón de calibración, bloques de referencia y palpadores de diferentes geometrías y frecuencias.
6. Mediciones de espesores de capa seca y cinta de adherencias marca Elcometer
7. Equipos de restricción de caídas, cumpliendo con todos los requerimientos establecidos en normativas nacionales e internacionales.
8. Convenios con diferentes instituciones para la ejecución de ensayos mecánicos, químicos, metalográficos u algún tipo de ensayo especifico en la caracterización de materiales metálicos.

Dentro de nuestro portafolio de clientes frecuentes tenemos:

1. Estructuras Metálicas Proacero Ltda.
2. Jarco S.A.
3. Aceral S.A.S
4. Ifm Metalmecánica S.A.
5. Estructuras Metálicas Yesid Huertas.
6. Filsdedi E.U.
7. Tp Group S.A.
8. Daicon Sas
9. Armotec
10. Immagen S.A.
11. Industrias Metálicas Lizcano
12. Consorcio Sermac
13. Interdico
14. Efe4 Ingeniería SAS
15. Contratistas Colmena
16. Profesionales Independientes Del Gremio Metalmecánico.

Principales Proyectos en los que estamos participando y hemos participado

AVM INGENIEROS

AVM INGENIEROS

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	CARTA DE PRESENTACIÓN	Fecha: Febrero 28 de 2014 Página 3 de 4

1. Centro de acopio de Almacenes Arturo Calle Ubicado en la Ciudad de Bogotá.
2. Bodega ARROW MEDICAL Ubicado en la Ciudad de Bogotá.
3. Bodega Lote 7 Ubicado en la Ciudad Cartagena.
4. Cubierta TOYOTA TSUSHO DE COLOMBIA Ubicado en la Ciudad de Bogotá.
5. Bodega ALSEA Ubicado en la Ciudad de Bogotá.
6. Soporte de prensa en planta de General Electric Ubicado en el municipio de Cota Cundinamarca
7. Cine Colombia Centro Comercial Mercurio Ubicado en el municipio de Soacha Cundinamarca
8. Edificio Base Aérea Catan Ubicado en la Ciudad de Bogotá.
9. Estructura metálica de planta Osmosis Ubicado en el municipio de Rubiales Meta
10. Estructura Metálica Planta Emulsiones Ubicado en el municipio de Tocancipa Cundinamarca
11. Cubiertas Unicentro – Yopal
12. Cubierta Edificio Navarra Ubicado en la Ciudad de Bogotá.
13. Centro Comercial Blue Garden Ubicado en la Ciudad de Barranquilla
14. Edificio AIKA Ubicado en la Ciudad de Bogotá.
15. Diseño, calificación de procedimientos de soldadura bajo códigos AWS D1.1, AWS D1.3, AWS D1.4 y AWS D1.5, ASME SECCION IX Y API 1104.
16. Cursos de entrenamiento de personal en manejo de equipos de ensayos no destructivos.
17. Curso de procedimientos de soldadura bajo código AWS D1.1
18. Calificación de habilidad de soldadores bajo códigos AWS D1.1, AWS D1.3, AWS D1.4 y AWS D1.5, ASME SECCION IX Y API 1104.
19. Elaboración de Dossier de calidad bajo requerimientos de NSR-10 y AWS D1.1.

Agradezco la atención prestada y quedo atenta a que podamos entablar lazos comerciales y brindarles soluciones de calidad en el amplio mercado de su empresa.

Cordialmente,

Monica Johanna Vera
AVM INGENIEROS
GERENTE

AVM INGENIEROS

AVM INGENIEROS

647

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	**CARTA DE PRESENTACIÓN**	**Fecha: Febrero 28 de 2014** **Página 4 de 4**

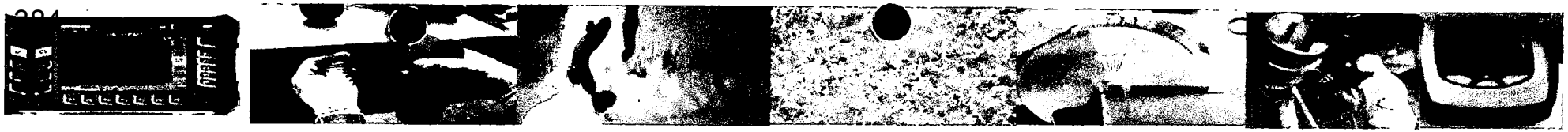
AVM INGENIEROS

Anexo 1
BROCHURE

AVM INGENIEROS

AVM INGENIEROS
Calle 160 #58-75 Conjunto Residencial Dalí Torre 34 – Apartamento 602 PBX: 8007106 FAX: 8007106
mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur América

387



AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

Somos una compañía dedica a prestar servicios de ingeniería en el área de calidad realizando funciones de aseguramiento y control en el sector metalmecánico, energético, petrolero e industrias afines con la ingeniería metalúrgica. Para lo cual contamos con personal profesional en el área de la metalurgia y certificados nivel II de acuerdo a ASNT en diferentes ensayos no destructivos e inspectores CWI para desarrollar nuestro portafolio de servicios. Contamos con equipos de ultima tecnología en el área de la inspección no destructiva totalmente certificados por entes norteamericanos y nacionales

Calle 160 #58-75 Conjunto Residencial Dalí Torre 34 – Apartamento 602
PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

PORTAFOLIO DE SERVICIOS

ASESORIAS

Consultorías en diferentes proyectos de la industria nacional e internacional ofreciendo:

- Brindando soluciones en fabricación y montaje de acuerdo a códigos y experiencia del personal.
- Calculo de pesos de estructuras metálicas.
- Elaboración y revisiones de Dosieres de calidad.
- Montaje u apoyo de departamentos de calidad.

INSPECCION POR END

Realizando ensayos no destructivos de Inspección visual (VT), Líquidos Penetrantes (PT), Partículas Magnéticas (MT), Ultrasonido de defecto logia (UT), Medición de espesores, Mediciones de capa seca y pruebas de adherencia cualitativas, en la evaluación de materiales y uniones soldadas de acuerdo a estándares nacionales e internacionales entre los que se destacan NSR, NTC, AWS, ASME, API, AWWA, SSPC y ASTM.

DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA Y CALIFICACION DE HABILIDAD DE SOLDADORES.

- Diseño y elaboración de procedimiento de soldadura (WPS).
- Conducción de procedimientos de soldadura (PQR).
- Calificación de habilidad de soldadores y operadores de soldadura (WPQ).

De acuerdo a códigos internacionales AWS, ASME y API.

ENTRENAMIENTO DE PERSONAL

- Entrenamiento de inspectores en ensayos no destructivos.
- Entrenamiento de inspectores en soldadura.
- Conferencias de manejo de equipos de ensayos no destructivos.
- Manejos de códigos, estándares y normas de ingeniería AWS, ASME, API, NSR, ASTM, AWWA, SSPC, CMAA, AISC y SSPC.
- Elaboración de informes técnicos

CARACTERIZACION DE MATERIALES

Caracterización de materiales metálicos mediante los siguientes ensayos:

- Ensayos Mecánicos (Tensión, Dobles, Tenacidad, Impacto, Ruptura Nick entre otros).
- Ensayos químicos (Determinación de composición química).
- Ensayos Macrograficos y metalográficos.

Calle 160 #58-75 Conjunto Residencial Dalí Torre 34 – Apartamento 602
PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendozap18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

650

DIAN® Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales

Formulario del Registro Único Tributario
Hoja Principal

MUISCA Modelo Único de Ingresos, Servicio y Control Automatizado

001

2. Concepto 0 2 Actualización

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario 14351959911

(415)7707212489984(8020) 000001435195991 1

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 1 5 3 4 0 9 7	7	Impuestos de Bogotá 3 2	

IDENTIFICACION

24. Tipo de contribuyente:	25. Tipo de documento:	26. Número de Identificación:	27. Fecha expedición:
Persona natural o sucesión ilíquida 2	Cédula de ciudadanía 1 3	9 1 5 3 4 0 9 7	2 0 0 2 1 1 1 5

Lugar de expedición	28. País:	29. Departamento:	30. Ciudad/Municipio:
COLOMBIA	1 6 9	Santander 6 8	Bucaramanga 0 0 1

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres
MENDOZA	PRADA	ALVARO	ALEXIS

35. Razón social:

36. Nombre comercial: | 37. Sigla:

UBICACION

38. País:	39. Departamento:	40. Ciudad/Municipio:
COLOMBIA 1 6 9	Bogotá D.C. 1 1	Bogotá, D.C. 0 0 1

41. Dirección principal
CR 61 160 33 CA BRR GILMAR

42. Correo electrónico:	43. Apartado aéreo	44. Teléfono 1:	45. Teléfono 2:
alvaro.mendozap18@gmail.com		8 0 0 7 1 0 6	3 1 7 3 4 5 0 4 8 8

CLASIFICACION

Actividad económica

Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades		Ocupación	
46. Código:	47. Fecha inicio actividad:	48. Código:	49. Fecha inicio actividad:	50. Código: 1	2	51. Código	52. Número establecimientos
7 1 1 0	2 0 1 2 1 0 1 7						

Responsabilidades, Calidades y Atributos

53. Código:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1	2	5															

DOCUMENTO NO CERTIFICADO SIN COSTO

12- Ventas régimen simplificado

Usuarios aduaneros

54. Código:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Exportadores

55. Forma	56. Tipo

Servicio	1	2	3
57. Modo			
58. CPC			

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos: SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0 61. Fecha: 2 0 1 5 0 9 2 3

La información contenida en el formulario, será responsabilidad de quien lo suscribe y en consecuencia corresponde exactamente a la realidad, por lo anterior, cualquier falsedad o inexactitud en que incurra podrá ser sancionada.
Artículo 18 Decreto 2460 de Noviembre de 2013
Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.
Firma autorizada:

984. Nombre MENDOZA PRADA ALVARO ALEXIS
985. Cargo: CONTRIBUYENTE

651

RE: Solicitud certificación pintura

AVM INGENIEROS <alvaro.mendozap18@gmail.com>
Vie 30/06/2017 12:21 PM
Para: 'Proyectar q' <grupoproyectar@hotmail.com>

1 archivos adjuntos (881 KB)
C-17040.PROYECTARQ.CONGO.3006.pdf;

Buenas Tardes

Adjunto informe de pintura de proyecto congo

Cordialmente

Alvaro Mendoza

De: Proyectar q [mailto:grupoproyectar@hotmail.com]
Enviado el: miércoles, 28 de junio de 2017 7:02 p.m.
Para: alvaro.mendozap18@gmail.com
Asunto: Solicitud certificación pintura

ING Álvaro cordial saludo, solicito su colaboración para que nos certifique la pintura de la estructura metálica lo más pronto que nos pueda colaborar.

Si es posible me confirma con su número celular que no lo tengo

Quedó atento

Klauss A. Pachón
3102950614

Obtener Outlook para Android

391

INGENIERIA & CALIDAD

C-17040.PROYECTARQ.CONGO.3006

Señores:
PROYECTARQ SAS
Ing. Klauss Pachón
Gerente
La ciudad

Ref.: ***Entrega de informe de pintura al proyecto Congo***

Con el presente documento se están entregando el informe de la inspección de pintura a la estructura metálica del proyecto Congo ejecutados el día 29 de junio de 2017, en las instalaciones de la obra, ubicada Bogota DC. Dichos documentos se emiten a los 30 días del mes de junio de 2017.

Cordialmente,

Alvaro Alexis Mendoza P.
Gerente Técnico
Especialista en Soldadura
Ing. Metalúrgico
Inspector CWI Reg. 11101711
Inspector ASNT – Nivel II PT/MT/UT
AVM INGENIEROS

ANEXO 1
INFORME DE INSPECCIÓN DE PINTURA
I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906

6354

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PINTURA

FORMATO	FT-005AVM	Rev.	01

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906	**FECHA**	JUNIO 29 DE 2017	**Pagina**	1	**de**	5
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR MEDICION DE ESPESORES Y ADHERENCIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		**CONTACTO**	Arq. Klauss Pachon			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		OBRA - BOGOTA DC			

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

CODIGO, NORMA O ESTANDAR	SSPC-PA2 Y ASTM D3359	PROCEDIMIENTO (S)	PRT-009AVM

MATERIAL Y PREPARACION DE LA SUPERFICIE

CALIDAD DE MATERIAL	ASTM A572 Gr50		
PERFIL DE ANCLAJE ESPECIFICADO	-----	GRADO DE LIMPIEZA	SSPC-SP3

EQUIPOS Y ACCESORIOS

MARCA INSTRUMENTO	ELCOMETER	MODELO	456B	SERIAL	NG00660
LAMINILLAS DE CALIBRACION	ELCOMETER DE 0,92 mils	SERIAL	NF04193		
	ELCOMETER DE 1,98 mils		NF04396		
	ELCOMETER DE 4,90 mils		NF04167		

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE	19°C	°C	TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE	17	°C
HUMEDAD RELATIVA	80	%	PUNTO DE ROCIO	12	°C

ESQUEMA DE PINTURA

	MARCA	COLOR	ESPESOR	METODO DE APLICACIÓN
ANTICORROSIVO O IMPRIMANTE	PINTUCO	GRIS	2 mils	RODILLO
BARRERA	----	----	-----	----
ESMALTE O ACABADO	PINTUCO	NEGRO	2 mils	RODILLO

DATOS GENERALES DE INSPECCION

REVISION DE PINTURA (NUEVA O MANTENIMIENTO)	NUEVA			
TIPO DE ESPESORES	MILS		METODO DE ADHERENCIA	METODO A (METODO EN X)
TIEMPO DE SECADO	120 h	PRESENCIA DE CONTAMINANTES	MATERIAL PARTICULADO	
INSTALACION / EQUIPOS / ACCESORIOS REVISADOS	PORTICOS			
	COLUMNAS			

INSTRUMENTOS AUXILIARES	BISTURI			
	REGLA			
	CAMARA FOTOGRAFICA			

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

No	COMENTARIO
1	Los espesores de capa seca cumplen con el espesor solicitado, evidenciando el cumplimiento de la norma SSPC-PA2 con tolerancia del 80% de los 4 mils requeridos (3,2 mils). Evaluada de acuerdo con procedimiento escrito de AVM ingenieros.
2	No se evidenciaron desprendimientos mayores a 1,5 mm en la intercesion evaluadas de acuerdo con el procedimiento escrito de AVM INGENIEROS y evaluadas bajo criterios de aceptacion y rechazo de adhesion registradas en la norma ASTM D3359 del año 2009.
3	Todas las uniones fueron sometidas ha inspeccion visual antes de realizada el ensayo de adhesion, sin evidenciar defectos de pintura de carácter relevante.
4	
5	
6	

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE EL ESQUEMA DE PINTURA FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO Y PROCEDIMIENTO DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. ----	Reg. 11101711	**PROYECTARQ SAS**
Inspector PINTURA-AVM - NIVEL II	**Inspector CWI / ASNT - NIVEL II**	
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

655

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PINTURA

FORMATO	FT-005AVM	Rev.	01

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906	FECHA	JUNIO 29 DE 2017	Pagina	2	de	5
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR MEDICION DE ESPESORES Y ADHERENCIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		**CONTACTO**	Arq. Klauss Pachon			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		OBRA - BOGOTA DC			

REGISTRO DE INSPECCION VISUAL Y ESPESORES DE PINTURA DE TERCER PISO

ELEMENTO	INSPECCION VISUAL		ESPESORES				
	CARACTERIZACION DE DEFECTOS	EVALUACION	E1	E2	E3	PROMEDIO	EVALUACION
PORTICOS							
PORTICO EN EJE 1 ENTRE EJES A Y C	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	3,66	4,50	4,23	**4,13**	CONFORME
			4,23	4,21	4,23	**4,22**	CONFORME
			4,56	4,20	4,21	**4,32**	CONFORME
			4,21	4,23	4,23	**4,22**	CONFORME
			4,23	4,21	4,12	**4,19**	CONFORME
PORTICO EN EJE 2 ENTRE EJES A Y C	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	8,40	9,30	9,10	**8,93**	CONFORME
			3,67	3,67	4,34	**3,89**	CONFORME
			4,23	4,12	4,80	**4,38**	CONFORME
			4,20	5,00	5,12	**4,77**	CONFORME
			5,12	4,23	4,24	**4,53**	CONFORME
PORTICO EN EJE 3 ENTRE EJES A Y C	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	5,12	5,23	5,34	**5,23**	CONFORME
			5,12	5,60	5,70	**5,47**	CONFORME
			5,30	5,30	5,20	**5,27**	CONFORME
			5,70	5,20	4,90	**5,27**	CONFORME
			4,70	4,78	4,35	**4,61**	CONFORME
PORTICO EN EJE 4 ENTRE EJES A Y C	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	5,00	4,98	5,10	**5,03**	CONFORME
			3,80	3,90	3,70	**3,80**	CONFORME
			3,50	3,50	3,60	**3,53**	CONFORME
			4,10	4,20	4,30	**4,20**	CONFORME
			8,00	7,60	6,70	**7,43**	CONFORME
COLUMNAS							
COLUMNA EN EJE 2 ENTRE A Y B	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	4,10	4,30	3,70	**4,03**	CONFORME
			3,80	3,90	4,00	**3,90**	CONFORME
			4,20	4,30	4,40	**4,30**	CONFORME
			4,20	4,30	4,30	**4,27**	CONFORME
			4,50	4,90	5,00	**4,80**	CONFORME
COLUMNA EN EJES C-4	No se evidenciaron indicaciones de carácter relevante.	CONFORME	3,90	3,70	3,90	**3,83**	CONFORME
			4,10	4,30	4,40	**4,27**	CONFORME
			4,50	4,70	4,80	**4,67**	CONFORME
			4,30	4,30	4,20	**4,27**	CONFORME
			4,23	4,56	4,76	**4,52**	CONFORME

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE EL ESQUEMA DE PINTURA FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO Y PROCEDIMIENTO DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. ----	Reg. 11101711	**PROYECTARQ SAS**
Inspector PINTURA-AVM - NIVEL II	**Inspector CWI / ASNT - NIVEL II**	
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: *alvaro.mendoza.18@gmail.com* Bogota D.C. – Colombia – Sur America

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

INFORME DE PINTURA

FORMATO	FT-005AVM	Rev.	01

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906	FECHA	JUNIO 29 DE 2017	Pagina	3	de	5
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR MEDICION DE ESPESORES Y ADHERENCIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		CONTACTO	Arq. Klauss Pachon			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		OBRA - BOGOTA DC			

REGISTRO DE INSPECCION DE ADHERENCIAS DE COLUMNAS DE SOTANO

ELEMENTO	EVALUACION	ELEMENTO	EVALUACION
ADHERENCIA 1 - ALMA	5A	ADHERENCIA 2 - PATIN	5A
ADHERENCIA 3 - ALMA	5A	ADHERENCIA 4 - PATIN	5A
ADHERENCIA 5 - ALMA	4A		

EL REGISTRO RESALTADO EN ROJO CONTIENE INDICACIONES DE CARÁCTER RELEVANTE Y DEBE SER REPARADO DE MANERA INMEDIATA

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE EL ESQUEMA DE PINTURA FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO Y PROCEDIMIENTO DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. ----	Reg. 11101711	PROYECTARQ SAS
Inspector PINTURA-AVM - NIVEL II	Inspector CWI / ASNT - NIVEL II	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

657

AVM INGENIEROS
INGENIERIA & CALIDAD

PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA

FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906	FECHA	JUNIO 29 DE 2017	Pagina	4	de	5	
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR MEDICION DE ESPESORES Y ADHERENCIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO							
CLIENTE	PROYECTARQ SAS			CONTACTO	Arq. Klauss Pachon			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	UBICACIÓN DE INSPECCION		OBRA - BOGOTA DC				

Registro fotográfico de los elementos revisados, observandose espesores de capa seca.

Fotos 01 a la 12.

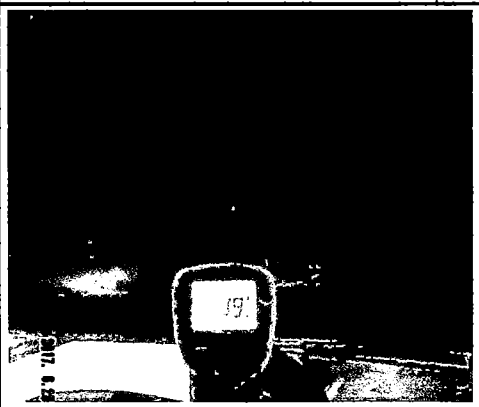


Foto 01.

Foto 02 y 03.

Foto 04 y 05.

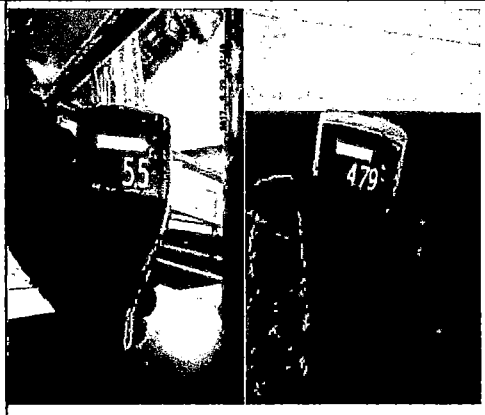


Foto 06 y 07.

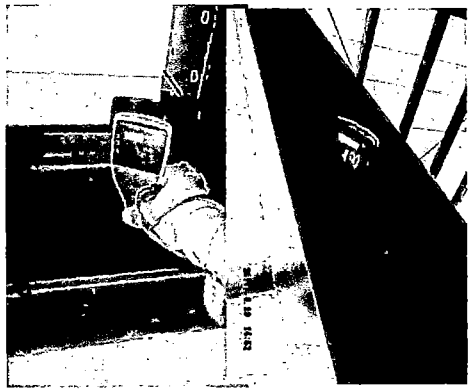


Foto 08 y 09.

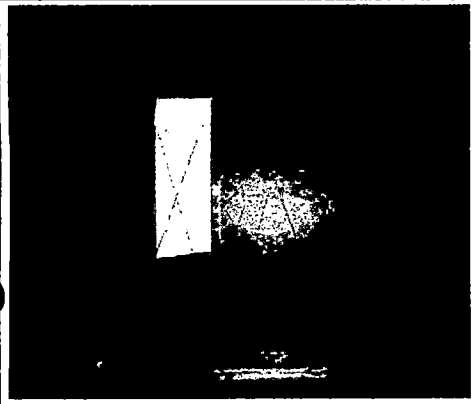


Foto 10.

Foto 11.

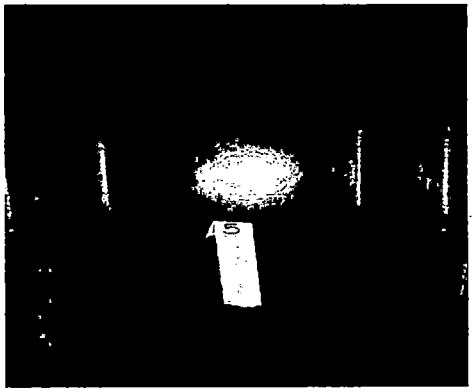


Foto 12.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	PROYECTARQ SAS
Reg. ----	Reg. 11101711	
Inspector PINTURA-AVM - NIVEL II	Inspector CWI / ASNT - NIVEL II	
Inspeccionado por	Reviso y Aprobo	Aprobacion Por el Cliente

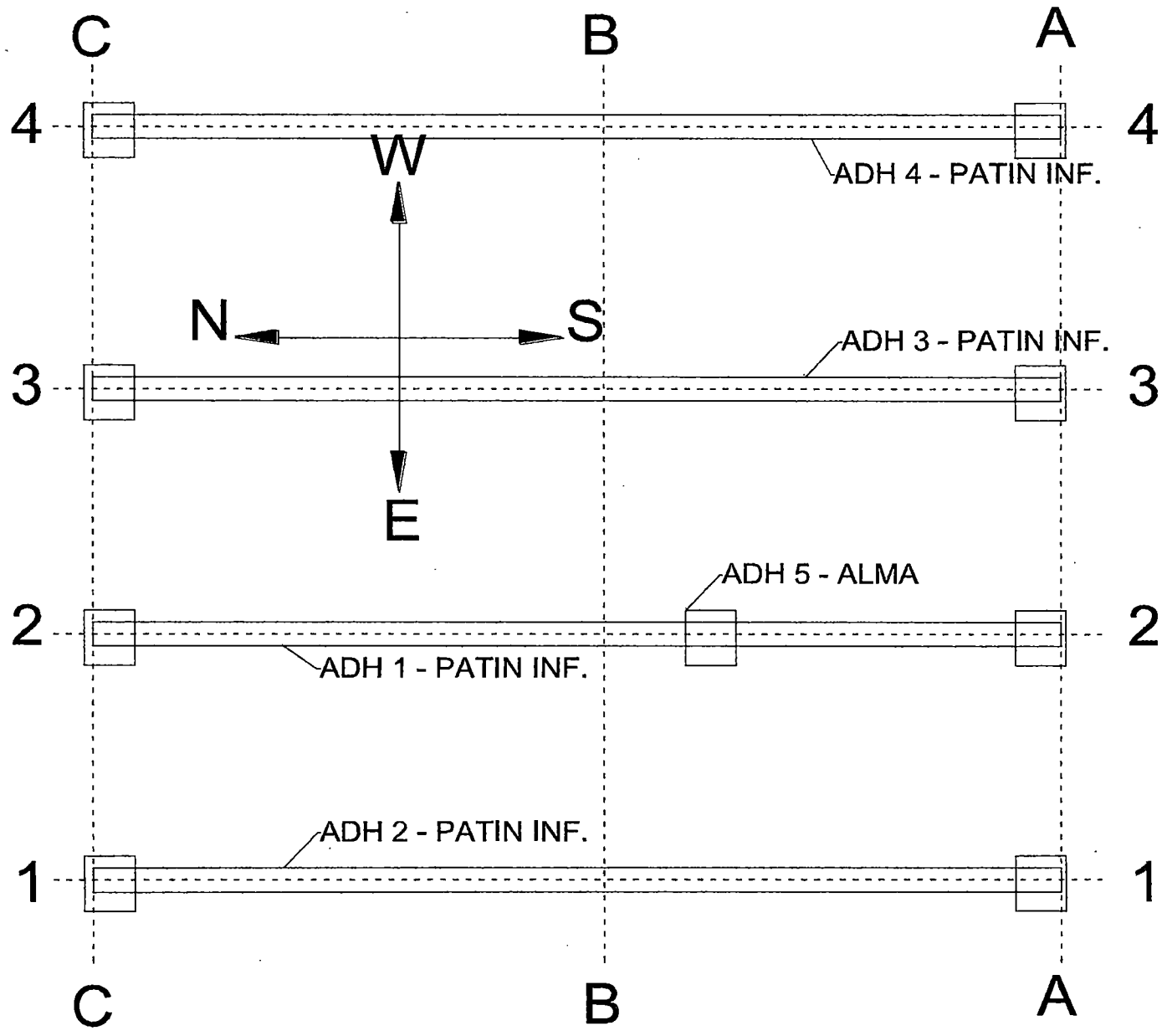
397

658

AVM INGENIEROS INGENIERIA & CALIDAD	**PLANOS, REGISTRO FOTOGRAFICO E IMÁGENES DE ULTRASONIDO DE DEFECTOLOGIA**				
	FORMATO	FT-006AVM	Rev.	02	

DATOS DE CONTRATO Y ACTIVIDADES

INFORME No.:	I-17060.PROYECTARQ.CONGO.2906	**FECHA**	JUNIO 29 DE 2017	**Pagina**	5	**de**	5
PROYECTO	CONTROL DE CALIDAD POR MEDICION DE ESPESORES Y ADHERENCIA A ESTRUCTURA METALICA DE CONGO						
CLIENTE	PROYECTARQ SAS		**CONTACTO**	Arq. Klauss Pachon			
O.T.	NO HAY REFERENCIA	**UBICACIÓN DE INSPECCION**		OBRA - BOGOTA DC			



Plano 01. Planta de cubierta.

LOS ABAJO FIRMANTES, CERTIFICAMOS QUE LO EXPUESTO EN ESTE REGISTRO ES CORRECTO Y QUE LAS SOLDADURAS FUERON ENSAYADAS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CODIGO DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE REFERENCIA

Firma y Sello	Firma y Sello	Firma y Sello
Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	Ing. Alvaro Alexis Mendoza Prada	
Reg. ----	Reg. 11101711	**PROYECTARQ SAS**
Inspector PINTURA-AVM - NIVEL II	**Inspector CWI / ASNT - NIVEL II**	
Inspeccionado por	**Reviso y Aprobo**	**Aprobacion Por el Cliente**

Carrera 61 #160-33 PBX: 8007106 FAX: 8007106 mail: alvaro.mendoza.18@gmail.com Bogota D.C. – Colombia – Sur America

659

HSW Ingenieros s.a.s

PROGRAMA DE DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL
ARQUIMET 2.0

Proyecto: BODEGA CONGO FILMS Fecha: 02/04/2017

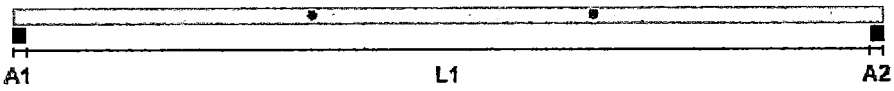
Ingeniero: VERNEY A BLANDON Firma: _____

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO

REPORTE DE CORREAS

PHR Cajón 203 x 67 x 19 (1.50 mm)
con Fy = 35.15 Kgf/mm² cada 1.12 m con arriostramiento cada L/3.

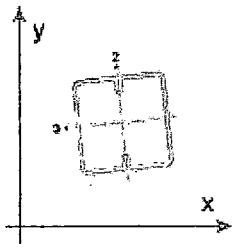
SECCION LONGITUDINAL



L1	6.20 m
A1	0.10 m
A2	0.10 m

CONFIGURACION	
TIPO DE CARGA	DISTRIBUIDA
Carga muerta	91.00 Kgf/m²
Peso propio correa	8.45 Kgf/m
Carga viva	50.00 Kgf/m²
Carga granizo	100.00 Kgf/m²
Viento compresión (Perpendicular)	41.00 Kgf/m²
Viento succión (Perpendicular)	41.00 Kgf/m²
Pendiente sección transversal	6.085° = 10.6250%

SECCION TRANSVERSAL



L = 1.12 m

399

660

HSW Ingenieros s.a.s

PROGRAMA DE DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL
ARQUIMET 2.0

Proyecto: BODEGA CONGO FILMS Fecha: 02/04/2017

Ingeniero: VERNEY A BLANDON Firma: _____

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO

REPORTES DE DISEÑO

REPORTE FLEXION				
	Apoyos		Interiores	
Ejes locales	3	2	3	2
Resistente (Kgf.m)	1904.0419	810.5460	1904.0419	810.5460
Calculado (Kgf.m)	0.0017	1.9531E-06	1647.1045	14.4833

REPORTE CORTANTE		
Ejes locales	2	3
Resistente (Kgf)	3379.0315	6492.1445
Calculado (Kgf)	1043.7070	32.9650

REPORTE DEFLEXION		
Deflexiones máximas	Instantanea	Permanente
Admisible (m)	0.0233	0.0000
Calculado (m)	0.0083	0.0000

REPORTE ARRUGAMIENTO	
No. de Apoyo	0
Resistencia máxima (Kgf)	1045.7827
Arrugamiento (Kgf)	1126.4645

400

HSW Ingenieros s.a.s

PROGRAMA DE DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL
ARQUIMET 2.0

Proyecto: BODEGA CONGO FILMS **Fecha:** 02/04/2017

Ingeniero: VERNEY A BLANDON **Firma:** _____

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO

COMBINACIONES DE CARGA					
No	Muerta	Viva	Granizo	Viento compresión	Viento succión
1	1.4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	1.2000	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000
3	1.2000	0.0000	0.5000	0.0000	0.0000
4	1.2000	1.6000	0.0000	0.5000	0.0000
5	1.2000	0.0000	1.6000	0.5000	0.0000
6	1.2000	1.6000	0.0000	0.0000	0.5000
7	1.2000	0.0000	1.6000	0.0000	0.5000
8	1.2000	0.5000	0.0000	0.0000	1.0000
9	1.2000	0.0000	0.5000	0.0000	1.0000
10	1.2000	0.5000	0.0000	1.0000	0.0000
11	1.2000	0.0000	0.5000	1.0000	0.0000
12	0.9000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
13	0.9000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000

662

HSW Ingenieros s.a.s

PROGRAMA DE DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL
ARQUIMET 2.0

Proyecto: BODEGA CONGO FILMS **Fecha:** 02/04/2017

Ingeniero: VERNEY A BLANDON **Firma:** _____

REACCIONES - EJES GLOBALES (Kgf-m)

Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO

APOYO 1		
Combinacion	Rx	Ry
Muerta	-26.7205	343.9849
Viva de Cub.	-13.5548	174.4871
Granizo	-27.1056	348.9743
Viento Comp.	-15.2421	143.4529
Viento Succion	15.2421	-143.4529
Comb. 1	-37.4057	481.5509
Comb. 2	-38.8420	500.0015
Comb. 3	-45.6194	587.2450
Comb. 4	-51.3733	763.6638
Comb. 5	-83.0611	1042.8431
Comb. 6	-51.3733	763.6638
Comb. 7	-83.0611	1042.8431
Comb. 8	-54.0841	643.4544
Comb. 9	-60.8515	730.6650
Comb. 10	-54.0841	643.4544
Comb. 11	-60.8515	730.6650
Comb. 12	-39.2905	453.0214
Comb. 13	-39.2905	453.0214

APOYO 2		
Combinacion	Rx	Ry
Muerta	-26.7205	343.9852
Viva de Cub.	-13.5548	174.4872
Granizo	-27.1097	348.9745
Viento Comp.	-15.2421	143.4531
Viento Succion	15.2421	-143.4531
Comb. 1	-37.4057	481.5512
Comb. 2	-38.8420	500.0019
Comb. 3	-45.6195	587.2454
Comb. 4	-51.3734	763.6644
Comb. 5	-83.0611	1042.8439
Comb. 6	-51.3734	763.6644
Comb. 7	-83.0611	1042.8439
Comb. 8	-54.0841	643.4550
Comb. 9	-60.8515	730.6585
Comb. 10	-54.0841	643.4550
Comb. 11	-60.8515	730.6585
Comb. 12	-39.2905	453.0217
Comb. 13	-39.2905	453.0217

663

HSW Ingenieros s.a.s

PROGRAMA DE DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL
ARQUIMET 2.0

Proyecto: BODEGA CONGO FILMS **Fecha:** 02/04/2017

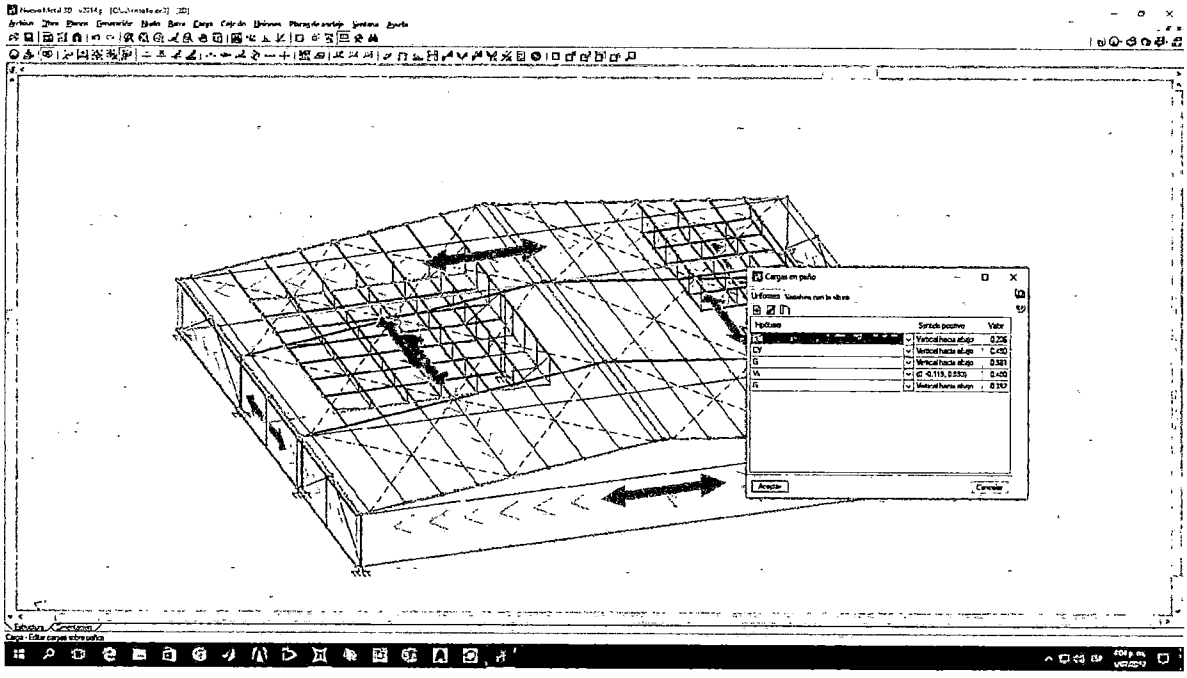
Ingeniero: VERNEY A BLANDON **Firma:** _____

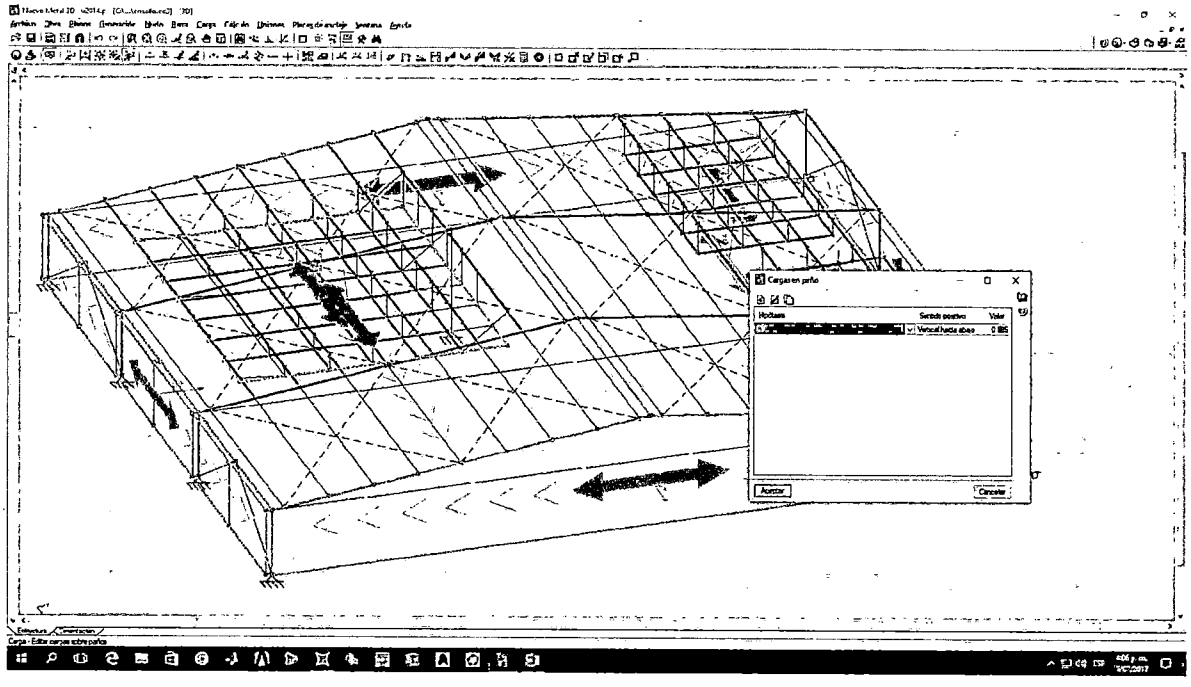
FUERZAS INTERNAS - EJES LOCALES (Kgf-m) *Elementos calculados con el programa de diseño Arquimet 2.0 de ACESCO*

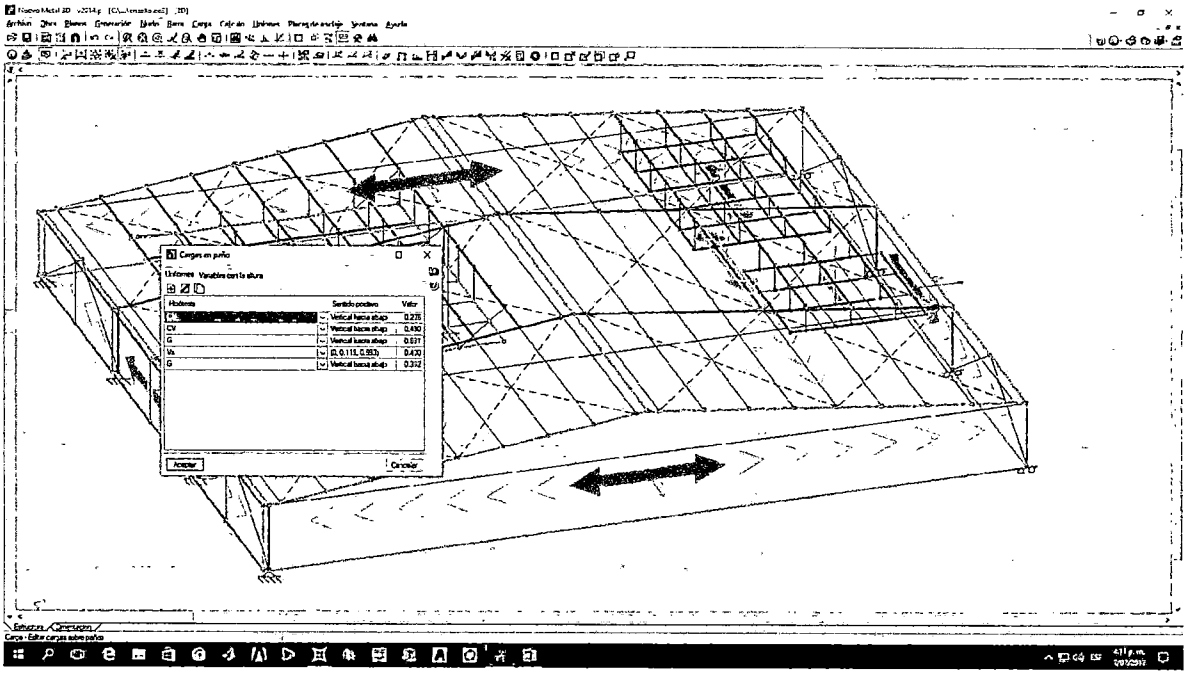
APOYO 1				
Combinacion	R2	R3	M2	M3
Muerta	9.7712	344.8628	0.0000	-4.6875E-05
Viva de Cub.	4.9568	174.9426	0.0000	-6.0547E-05
Granizo	9.9136	349.8853	0.0000	-1.2109E-04
Viento Comp.	0.0000	144.2604	0.0000	9.7656E-06
Viento Succion	0.0000	144.2604	0.0000	9.7656E-06
Comb. 1	13.6797	482.8080	0.0000	-6.5625E-05
Comb. 2	14.2039	501.3067	0.0000	-8.6523E-05
Comb. 3	16.6823	588.7780	0.0000	-1.1680E-04
Comb. 4	19.6563	765.8738	0.0000	-1.4824E-04
Comb. 5	27.5872	1045.7820	0.0000	-2.4512E-04
Comb. 6	19.6563	765.8738	0.0000	-1.4824E-04
Comb. 7	27.5872	1045.7820	0.0000	-2.4512E-04
Comb. 8	14.2039	645.5671	0.0000	-7.6758E-05
Comb. 9	16.6823	733.0385	0.0000	-1.0703E-04
Comb. 10	14.2039	645.5671	0.0000	-7.6758E-05
Comb. 11	16.6823	733.0385	0.0000	-1.0703E-04
Comb. 12	8.7941	454.6370	0.0000	-3.2422E-05
Comb. 13	8.7941	454.6370	0.0000	-3.2422E-05

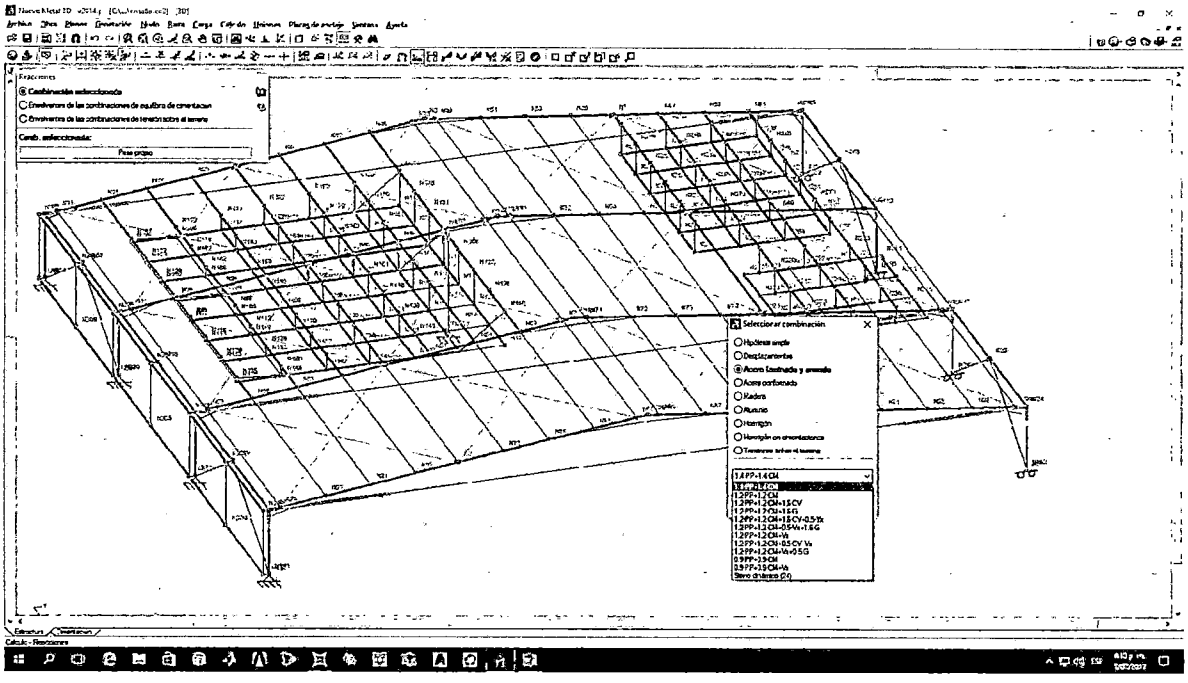
APOYO 2				
Combinacion	R2	R3	M2	M3
Muerta	9.7712	344.8631	-9.7656E-07	-4.6875E-04
Viva de Cub.	4.9568	174.9427	-2.4414E-07	-2.8125E-04
Granizo	9.9136	349.8855	-4.8828E-07	-0.0006
Viento Comp.	0.0000	144.2606	0.0000	-4.0625E-04
Viento Succion	0.0000	144.2606	0.0000	-4.0625E-04
Comb. 1	13.6797	482.8083	-1.3672E-06	-0.0007
Comb. 2	14.2039	501.3071	-1.2939E-06	-0.0007
Comb. 3	16.6823	588.7784	-1.4160E-06	-0.0008
Comb. 4	19.6563	765.8744	-1.5625E-06	-0.0012
Comb. 5	27.5872	1045.7827	-1.9531E-06	-0.0017
Comb. 6	19.6563	765.8744	-1.5625E-06	-0.0012
Comb. 7	27.5872	1045.7827	-1.9531E-06	-0.0017
Comb. 8	14.2039	645.5677	-1.2939E-06	-0.0011
Comb. 9	16.6823	733.0390	-1.4160E-06	-0.0012
Comb. 10	14.2039	645.5677	-1.2939E-06	-0.0011
Comb. 11	16.6823	733.0390	-1.4160E-06	-0.0012
Comb. 12	8.7941	454.6373	-8.7891E-07	-0.0008
Comb. 13	8.7941	454.6373	-8.7891E-07	-0.0008

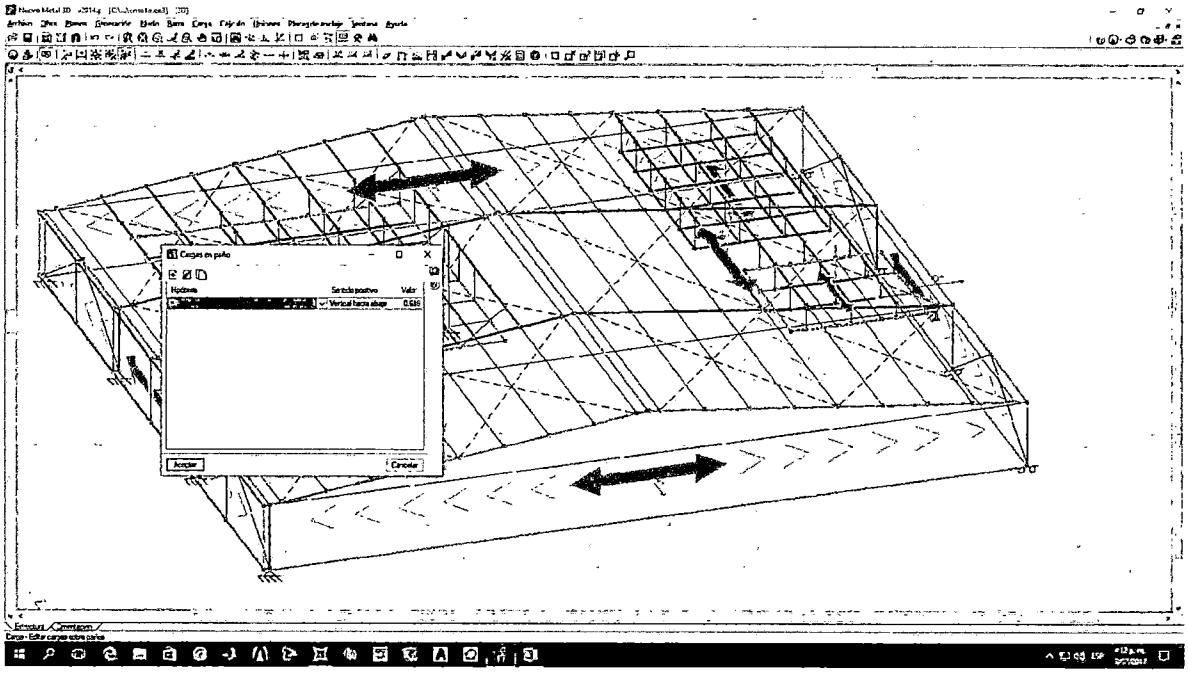
664

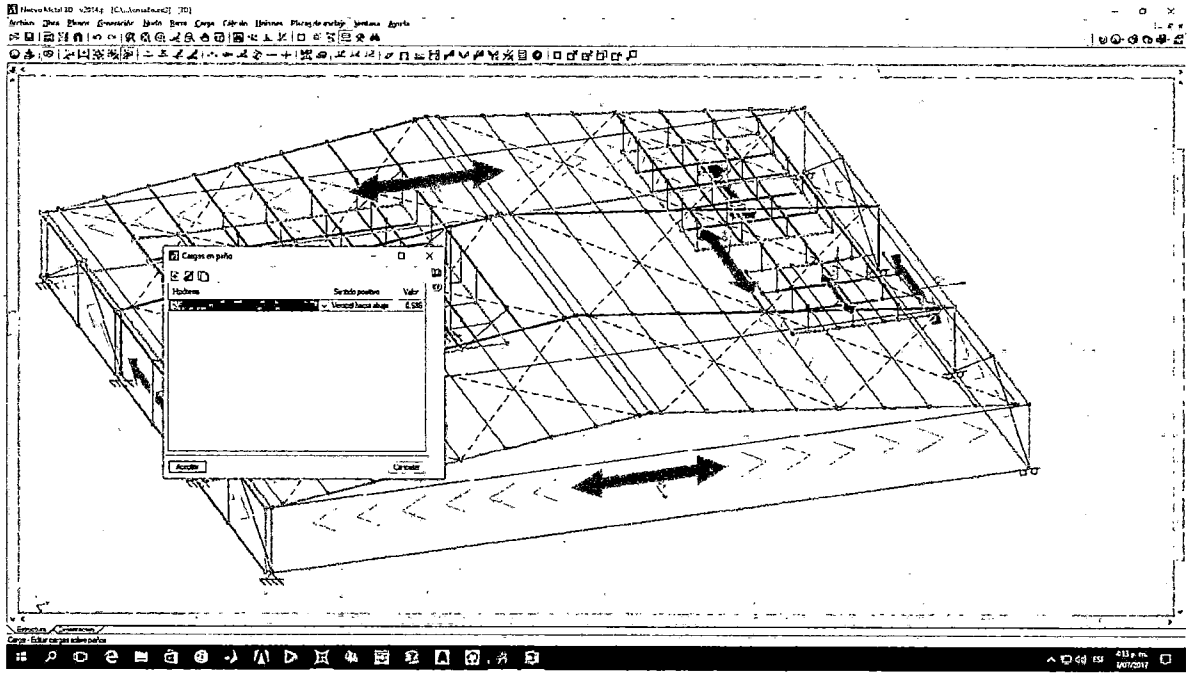




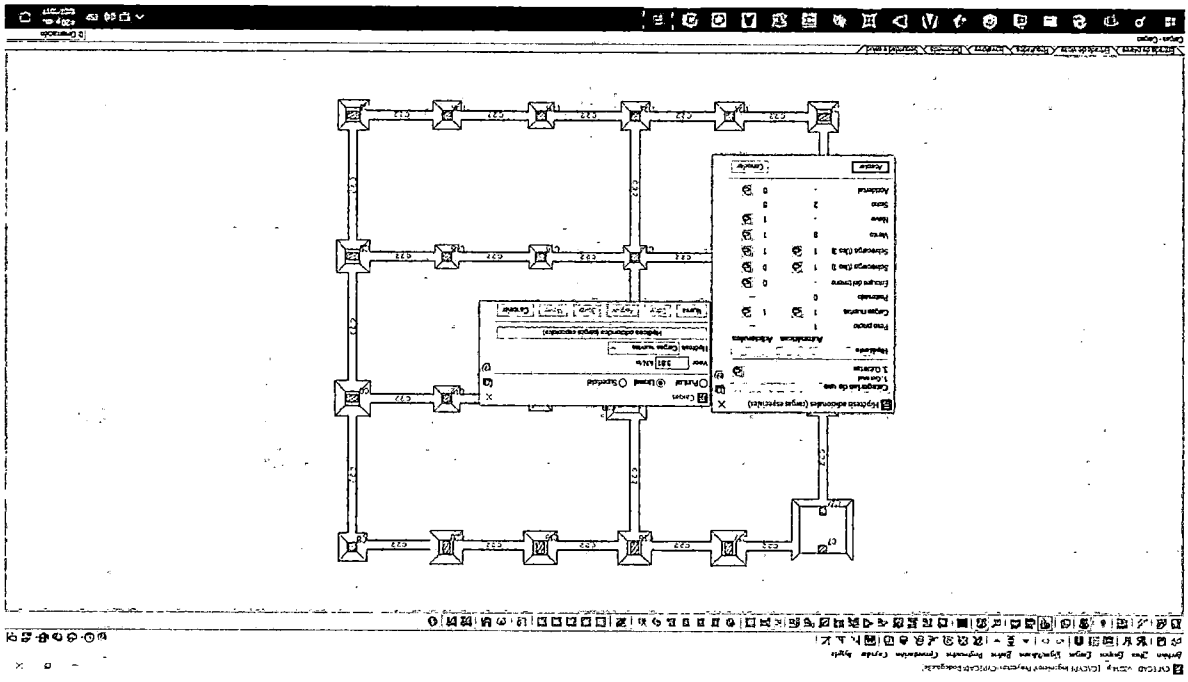

Cargas en paño
Uniformes
Variables con la altura
Hipótesis
Sentido positivo
Valor
Aceptar
Cancelar

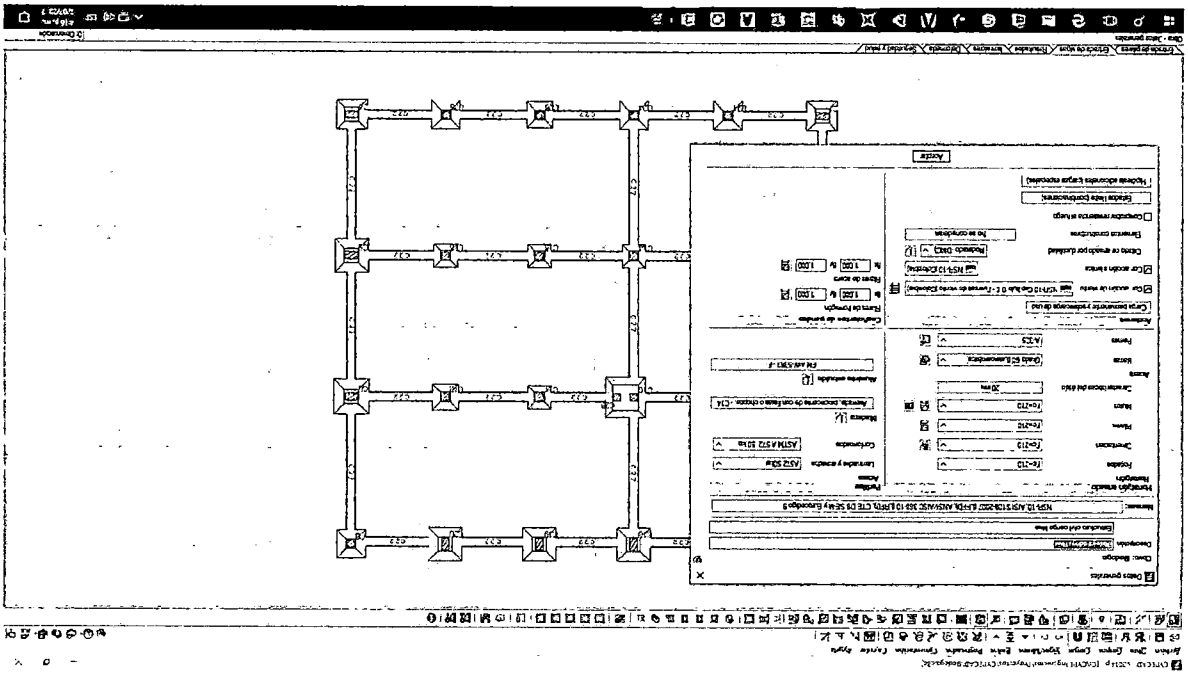

Seleccionar combinación
Hipótesis simple
Desplazamientos
Acero laminado y armado
Acero conformado
Madera
Aluminio
Hormigón
Hormigón pretensado
Tensores sobre el terreno


Cargas en paño
Hipótesis
Sentido positivo
Valor
Aceptar
Cancelar


Cargas en paño
Hipótesis
Sentido positivo
Valor
Aceptar
Cancelar

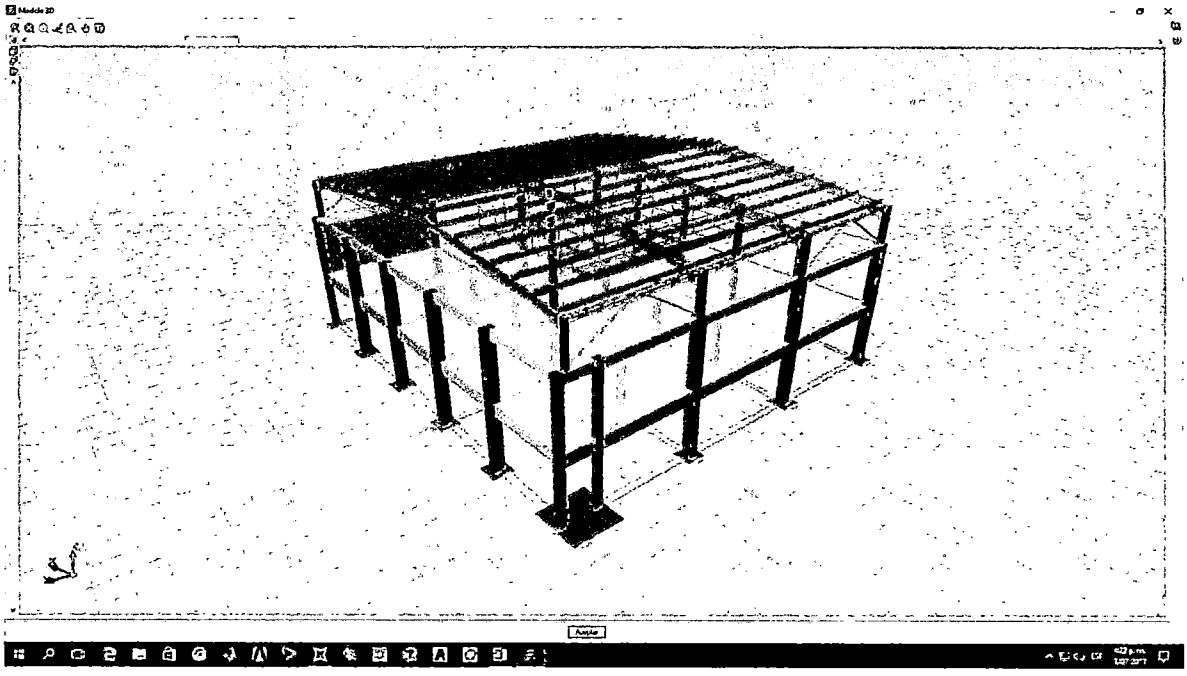
403





699

668



669

Fwd: carta corregida

Proyectar q
Vie 30/06/2017 12:04 PM
Para: azucena_1923@hotmail.com <azucena_1923@hotmail.com>

1 archivos adjuntos (54 KB)
acta de aval estructura de cubierta.pdf;

Obtener Outlook para Android

From: MVINGENIERIA CONSTRUCCION <mvingenieriayconstruccionsas@gmail.com>
Sent: Thursday, June 29, 2017 4:15:33 PM
To: Grupo Proyectar
Subject: carta corregida

buenas tardes arquitecto Klauss, envió carta corregida. quedo pendiente de cualquier inquietud

un cordial saludo

--
Ing. José Mauricio Moreno Silva
Msc. IC Geotecnia - Estructuras ECI
Gerente MV INGENIERIA Y CONSTRUCCION
Cel. 3174329493 Tel. 4240527

670

MV INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.

Bogotá 4 de junio 2017

SEÑORES: GRUPO PROYECTARQ SAS
Ing. Klauss Andrey pachon

Ref. **Carta de aval a los diseños de estructura metálica cubierta Congo films**

Por medio de la presente manifiesto que los diseños presentados por la empresa HSW ingenieros sas, para la cubierta de la bodega ubicada en la carrera 65#81-58, en la ciudad de Bogotá, cumple con los requerimientos mínimos prescritos reglamento colombiano de construcción sismo resistente en la NSR 10, por lo anterior, yo como ingeniero civil, avalo los diseños de la estructura de la cubierta. Se recomienda al propietario no sobre pasar las siguientes cargas.

Carga muerta	27 Kg/m^2
Carga muerta sobre impuesta	70 Kg/m^2
Carga viva	50 Kg/m^2

De igual manera la estructura se diseñó para soportar una carga de granizo y sismo de las siguientes características.

Carga granizo	100 Kg/m^2
Carga de sismo	Espectro de diseño para una zona símica intermedia.

Se recomienda hacer un estudio de vulnerabilidad sísmica de la estructura actual de la bodega, ya que esta construcción fue hecha antes de la vigencia del año 1998, y también porque su estructura ha sido cambiada en el tiempo (en cuantos a cargas y dimensiones).
Nota: se ajuntan documentos avalados para el diseño de la cubierta.

Un cordial Saludo.

Mauricio Moreno

Ing. José Mauricio Moreno Silva
IC. Msc Geotecnia. Especialista en Estructuras ECI
Gerente MV INGENIERIA Y CONSTRUCCION

Crr 71d No12c-60 Tel 3174329493
E-MAIL: mvingenieriayconstruccionsas@gmail.com

910

grupoproyectar@hotmail.com

De: César Arturo Ochoa Sánchez <caos8asan@gmail.com>
Enviado el: domingo, 18 de junio de 2017 11:19 a. m.
Para: marthalilianapiza@yahoo.com
CC: grupoproyectar@hotmail.com
Asunto: PLANOS OBSERVACIONES CONGO FILMS
Datos adjuntos: CF-SISTEMA LIVIANOH2.pdf

Buenas tardes.

Adjunto planos con elementos de muros interiores y detalles de observaciones para la obra de CONGO FILMS.

Estaremos atentos a cualquier inquietud.

Buen día.

683

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

PROYECTAR

BOGOTA-CUNDINAMARCA

MEMORIA DE CALCULO MUROS INTERIORES

ESPECIFICACION ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Rev. B

JUNIO 2017

684

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

FECHA	**11 DE JUNIO DE 2017**
DOCUMENTO N°	**1.0-MC-CONGO-MEMORIA DE CALCULO MUROS INTERIORES Y ESP**
PROYECTO:	**CONGO FILMS S.A.S.**
PREPARADO POR:	

REV.	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA	APROBADO
A	REVISION INTERNA	D.M.M.	11-06-17	
B	EMISION	D.M.M.	11-06-17	

685

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

Bogotá, junio 01 de 2017

Señores:
HITOS URBANOS

Ref.: Calculo Estructural de estructuras para área de engrase

Por la presente se deja constancia que la estructura para la obra referenciada, fue calculada y diseñada en el mes de mayo del 2017, acatando lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, decreto 926 de 2010, decreto 092 de 2011, decreto 340 de 2012, Ley 400 de 1.997 y demás decretos complementarios y reglamentarios, como se describe en las presentes memoria de cálculo.

Atentamente,

_____
Ingeniero Civil
Mat.

425

686

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

CONTENIDO

1. LISTADO DE PLANOS 7

2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO 8

2.1. Descripción del proyecto 8

2.2. Aspectos sísmicos 8

2.2.1. Fuerza sísmica en elementos no estructurales 10

La fuerza sísmica en elementos no estructurales se determina según: 10

2.3. Códigos aplicables, estándares y referencias 10

2.4. Especificaciones de materiales 11

2.4.1 Estructura en acero 11

2.5. Procedimiento de diseño 12

2.6. Combinaciones de diseño 13

2.7. Reducción de resistencia 14

2.8. Deflexiones 14

2.9. Derivas 15

3. MODELO DE CÁLCULO 15

3.1. **Descripción de la estructura 15**

3.2. Modelamiento 16

3.2.1 Etiquetas de objetos del modelo 16

3.2.2 Asignación de secciones 18

3.2.3 Propiedades de secciones transversales 20

3.3. Cargas y asignación de las mismas 20

3.3.1 Cargas muertas 21

3.3.2 Carga viva 21

3.3.3 Carga sísmica 22

3.3.4 Carga eólicas 24

3.3.5 Combinaciones de entrada al modelo 24

3.4. Disipación de energía 25

3.5. Resultados del análisis 25

3.5.1 Diagrama de momento en columnas 25

3.5.2 Diagrama de momento en vigas 26

3.5.3 Diagrama de cortante 27

687

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

3.6. Desplazamientos 28
3.6.1 Deflexiones 34
3.6.2 Derivas 34
4. DISEÑO DE ELEMENTOS **35**
4.1. Diseño de elementos principales 35
4.2. Diseño de muros 36
ANEXOS **39**

427

688

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Render estructura. 8
Ilustración 2. Espectro de diseño. 9
Ilustración 3. Simulación de elementos. 16
Ilustración 4. Etiquetas elementos para vigas 17
Ilustración 5. Etiquetas elementos estructurales columnas. 18
Ilustración 6. Carga muerta muros. 21
Ilustración 73. Carga viva de impacto. 22
Ilustración 8. Cargas sísmicas. 24
Ilustración 9. Diagrama de momentos en columnas. 26
Ilustración 101. Diagrama de momentos en vigas. 27
Ilustración 112. Diagrama de cortante. 28
Ilustración 12. Deflexion paral. 34
Ilustración 13. Parametros de diseño. 35
Ilustración 14. Radios de uso. 36
Ilustración 15. Parametros de cálculo liviano. 37
Ilustración 16. Radio de uso paral. 38

689

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

1. LISTADO DE PLANOS

No. PLANO	DESCRIPCION
01.CONGO FILMS_LIVIANO	PLANTA DE MUROS INTERIORES

Nota:

La ejecución de cualquier tipo de estructura diseñada en acuerdo a las normas y códigos vigentes en el país, obliga al constructor a seguir rigurosamente las indicaciones y especificaciones anotadas en los respectivos planos y demás documentos afines a la misma; igualmente el constructor o en su defecto el interventor, están en la obligación de consultar los cambios estructurales y aquellas modificaciones que eventualmente se presenten y afecten la estructura, al ingeniero estructural.

690

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

2.1. Descripción del proyecto

Los muros interiores que se presentan en la ilustración 1 tiene la función de servir de división de las diferentes áreas contempladas en el proyecto, entre ellas: sala de proyecciones, zonas de circulación y espacios comunes.

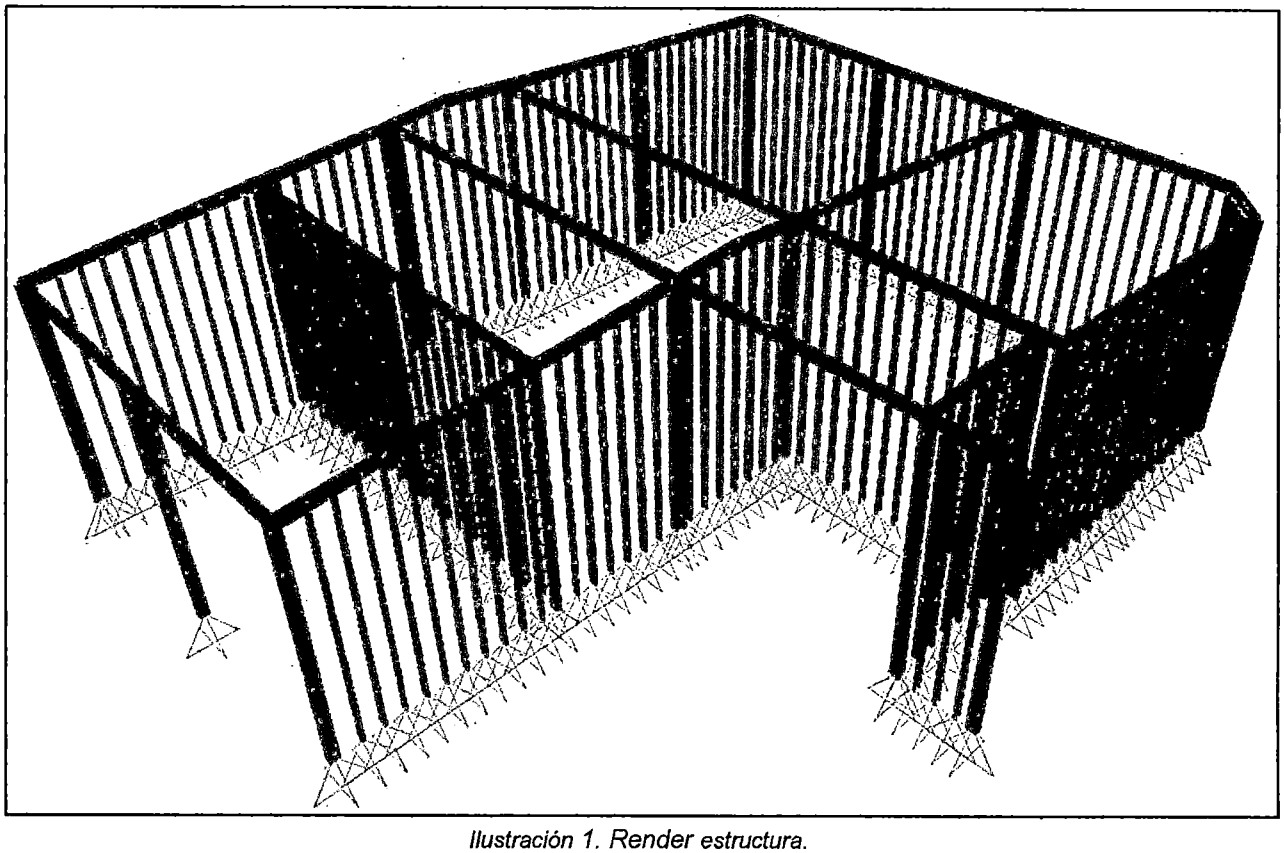


Ilustración 1. Render estructura.

Estos muros se encuentran apoyados sobre placa de concreto con espesores de 10 y 7 cm, pertenecientes está a edificio en concreto reforzado de dos niveles.

2.2. Aspectos sísmicos

Teniendo en cuenta la localización del predio y su zona de amenaza sísmica, se tienen los siguientes valores basados en la NSR-10.

691

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

Ciudad o municipio del proyecto:	Bogotá		
Zona sísmica:	INTERMEDIA		
Microzonificación:	si		
Estudio de suelos de referencia:	**(no aplica)**		
Aceleración Pico efectiva (A_a):	0.15		
Velocidad Pico efectiva (A_v)	0.20		
Tipo de suelo:	LACUSTRE-300		
Coeficiente amplificación Periodos Cortos (F_a):	1.05		
Coeficiente amplificación Periodos intermedios (F_v):	2.90		
Datos sísmicos de la estructura			
Grupo de uso:	Grupo II		
Coeficiente de grupo de uso:	1.10		
Datos de salida			
Periodo de iniciación periodos constantes (T_0)	0.368	s	
Periodo fundamental Corto (T_c)	1.77	s	
Periodo Fundamental Intermedio (T_L)	5.00	s	
S_a diseño:	**0.433**	**g**	
S_a Derivas:	**0.433**	**g**	

En la gráfica a continuación se ilustra el espectro de diseño según los factores anteriormente ajustados:

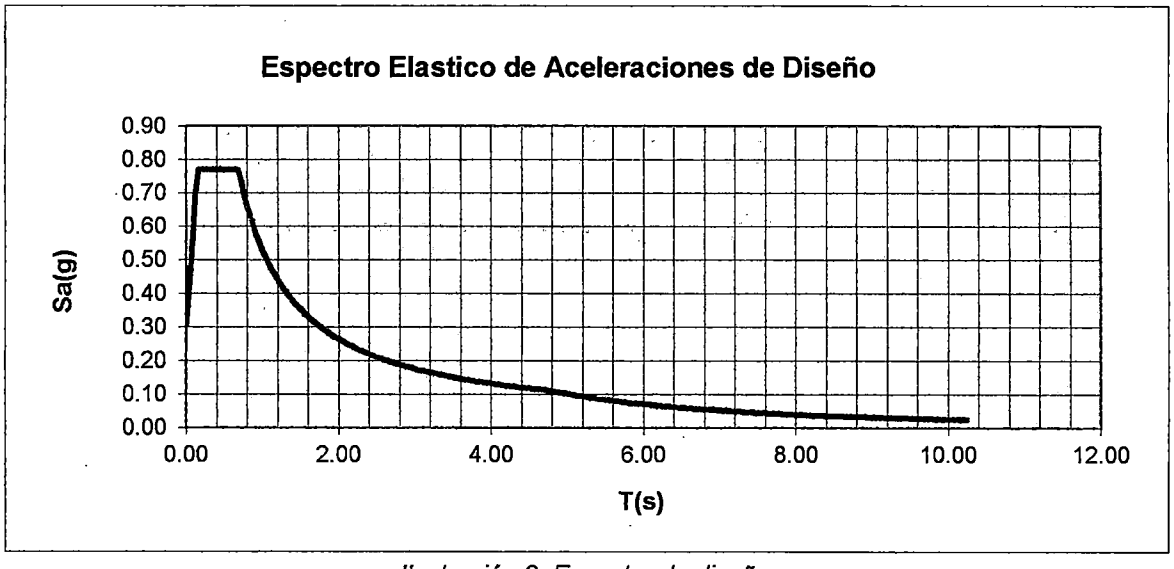


Ilustración 2. Espectro de diseño.

431

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

Este espectro se utiliza como base para evaluar la respuesta sísmica en los muros no estructurales del segundo piso, tal como lo define la sección A.9. de la NSR-10. En la sección que sigue se discriminan los valores de carga sísmica asignados a los muros.

2.2.1. Fuerza sísmica en elementos no estructurales

La fuerza sísmica en elementos no estructurales se determina según:

$$F_P = \frac{a_x a_p}{R_P} g M_p \geq \frac{A_0 I}{2} g M_p$$

Donde:

- F_p=: fuerza sísmica reducida en elemento no estructural.
- a_x=: aceleración en la base del elemento no estructural, expresada como un porcentaje de la gravedad.
- a_p=: aceleración amplificada del elemento no estructural, expresada como un porcentaje de la gravedad.
- R_p=: coeficiente de disipación de energía del anclaje en el elemento no estructural.
- g=: aceleración de la gravedad:= 9.81 m/s^2.
- M_p= masa del elemento no estructural.

De la cual se calculan con:

- $a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \ldots\ldots\ldots\ldots h_x \leq h_{eq}$
- $h_{eq} = 0.75 h_n$

Los valores asignados a cada una de las variables se presentan en la sección de carga sísmica.

2.3. Códigos aplicables, estándares y referencias

Los siguientes códigos, normas y estándares internacionales y nacionales, publicados por las respectivas autoridades, en su última edición, deben ser considerados para el diseño, manufactura, inspección, ensayos, pruebas y puesta en servicio del proyecto. En caso de discrepancias se utilizará el criterio o parámetro más exigente y conservador.
Para el diseño estructural se deben considerar las siguientes normas, códigos o referencias.

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)
- Decreto 926 de 2010

693

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

- Decreto 092 de 2011
- Decreto 340 de 2012
- American Institute of Steel Construction (AISC) "Specification for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings", 2010.
- American Iron and Steel Institute AISI 2007 LRFD S100-07/S2-10.
- American Welding Society (AWS) "Structural Welding Code" (AWS D1.1).
- Structural Steel Painting Council (SSPC)"Specifications for Blast Cleaning and Painting".
- Specification for Structural Joints using ASTM A325 or A490 Bolts.
- American Concrete Institute. ACI 350-06 "Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures".
- American Concrete Institute. ACI 318-14 "Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary".
- AWS D1.1/D1.1M-2010. Structural Welding Code-Steel.
- ASTM – American Society for Testing and Materials.
- ASTM A36/A36M-04. Standard Specification for Carbon Structural Steel.
- ASTM A325M-04. Standard Specification for High-Strength Bolts for Structural Steel Joints.

2.4. Especificaciones de materiales

Los materiales usados para la construcción, deben ser nuevos y no se permiten usar materiales de segunda mano, se deben realizar los ensayos pertinentes para garantizar los materiales usados para la construcción de la estructura, y que se encuentren en concordancia con los especificados en los diseños estructurales. Los materiales deben seguir las siguientes especificaciones:

2.4.1 Estructura en acero

- Acero lamina en frio ASTM A-500 grado C, fy = 50000 psi (350 Mpa), para perfiles tubulares estructurales cuadrados y rectangulares.
- Acero laminado en frio ASTM A-1011, Fy = 42000 psi (295 MPa), para perfiles abiertos tipo C delgada.
- Elementos de fijación ASTM A325 o SAE Grado 5, Especificación para tornillos, con Fy = (620 MPa) diámetros especificados.
- Elementos de anclaje ASTM A193 B7 y ASTM F1554.

433

694

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

- Soldadura eléctrica revestida E60XX. Soldar en dos etapas:
  - 1ra soldadura de penetración usar electrodo E6011.
  - 2da soldadura d presentación usar electrodo E6013.
- Acero de refuerzo para placa de Steel deck:
  - Malla electrosoldada Fy=490 MPa
  - Refuerzo Fy=420 MPa

2.5. Procedimiento de diseño

El procedimiento de diseño que se aplicó a la estructura se puede dividir en los siguientes pasos:

1) Conformación de la retícula de elementos dispuestos de tal manera que satisfagan requisitos arquitectónicos, mecánicos y ocupacionales.
2) Avaluó de las cargas sobre la estructura: peso propio de la estructura, cargas vivas, entrepisos, componentes de recubrimiento, acabados, etc.
3) Pre-dimensionamiento de los elementos estructurales a fin de que sean proporcionales a las cargas proyectadas sobre la estructura.
4) Calculo del espectro de respuesta elástico según ubicación de la estructura y parámetros de sitio.
5) Desarrollo del modelo de cálculo estructural, apoyo en el programa de análisis y diseño de estructuras SAP 2000 v18.
6) Análisis dinámico: chequeo derivas, revisión del porcentaje de participación de masa para los primeros cinco modos de vibración, corrección del cortante basal, y, asignación del coeficiente de disipación de energía.
7) Comprobaciones estados límites de resistencia según la norma AISI-LRFD-2007.
8) Comprobación estados límites de servicio, deflexiones y vibraciones.
9) Diseño de elementos secundarios (correas, viguetas, componentes de recubrimiento, etc).
10) Ingeniería de detalle: despiece de acero en vigas, columnas, viguetas, losas, etc., diseño de conexiones, diseño de conexiones de elementos secundarios, detalles específicos y generales, etc.

Las fuerzas horizontales que afectan a la estructura son calculadas como un porcentaje de la fuerza vertical de la gravedad sobre el centro de masas de la estructura y son incluidas para el análisis de la estructura.

El análisis de los elementos estructurales principales se realiza a través del método de los

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

elementos finitos, ensamblando las respectivas matrices de rigidez se despejan las acciones sobre la estructura y sobre cada uno de los elementos que la componen.

Luego de hacer la comparación de las capacidades de cada uno de los elementos, se revisan que cumplan con los requerimientos de sección según el tipo de estructura y la zona sísmica. Se realiza un chequeo de las deformaciones permisibles por seguridad y funcionamiento según sea el caso.

Finalmente, se chequean las reacciones en los apoyos para verificar los estados límites de resistencia del sistema de anclaje. Finalmente se realiza la aprobación para comenzar la etapa de dibujo según sistema de calidad.

2.6. Combinaciones de diseño

Según lo especifica la norma NSR-10 en **B.2.4.2 – COMBINACIONES DE CARGA**, las cargas nominales resultantes del avalúo de acciones sobre la estructura deben ser combinadas y mayoradas según la filosofía de diseño con factores de carga y resistencia:

- 1.4(D+F)
- 1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5(L_r ó G ó L_e)
- 1.2D+1.6(L_r ó G ó L_e)+(L ó 0.8W)
- 1.2D+1.6W+1.0L+0.5(L_r ó G ó L_e)
- 1.2D+1.0E+1.0L
- 0.9D+1.6W+1.6H
- 0.9D+1.0E+1.6H

Revisión de derivas:

- Sx + 0.3Sy (deriva en el sentido X)
- Sy + 0.3Sx (deriva en el sentido Y)

Lo anterior para los estados límites de resistencia, para los estados límites de servicio las cargas se combinan como se muestra:

- D+F
- D+H+F+L+T

696

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

- D+H+F+(L_r ò G ò L_e)
- D+H+F+0.75(L+T)+0.75(L_r ò G ò L_e)
- D+H+F+W
- D+H+F+0.75W+0.75L+0.75(L_r ò G ò L_e)
- D+H+F+0.75(0.7E)+0.75L+0.75(L_r ò G ò L_e)
- 0.6D+W+H
- 0.6F+0.7E+H

Donde:

- D: cargas muertas.
- L: cargas vivas.
- F: cargas por peso y presión de fluidos.
- H: cargas por empuje lateral del suelo.
- W: cargas de viento.
- G: cargas de granizo.
- E: cargas sísmicas reducidas.
- L_r: cargas vivas de cubierta.
- L_e: cargas por empozamiento de agua.

2.7. Reducción de resistencia

Para determinar el coeficiente que gobierna sobre el material se debe determinar al tipo de solicitación que está expuesta la sección, a continuación se nombran los coeficientes según Titulo F de Nsr-10:

- Reducción apoyo del concreto = 0.65
- Reducción por flexión = 0.90
- Reducción por compresión = 0.90
- Reducción por tensión a rotura = 0.75
- Reducción por tensión a fluencia = 0.90
- Reducción por torsión = 0.90
- Reducción por cortante = 0.75

2.8. Deflexiones

De acuerdo con la NSR-10, se deben tener en cuenta las deflexiones que puedan presentar los elementos no estructurales debido a cargas de servicio, y la prolongación de las mismas en el tiempo. En el caso específico del diseño de los muros interiores las deflexiones en la

Y36

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

estructura de soporte y de los muros se limitan en función de la deflexión máxima que puedan mantener las láminas de yeso. Con un valor máximo de:

$$\frac{L}{270} = \frac{5380}{270} = 19.93mm$$

Este límite de deflexión se verifica en la sección de diseño.

2.9. Derivas

Los desplazamientos horizontales debidos a sismo deberán ser compatibles con las resistencias y capacidad de deformación de elementos no estructurales tales como: cañerías, muros, tabiques, entre otros; por esta razón se limitan en función de la altura entre muros. La deriva máxima para estructuras en concreto y acero no pueden sobrepasar la estipulada en la siguiente tabla y debe ser calculada según Capitulo A.6.

Estructuras de:	Deriva máxima
concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2	$1.0\% \left(\Delta^{i}_{max} \leq 0.010 \ h_{pi}\right)$
de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.3	$0.5\% \left(\Delta^{i}_{max} \leq 0.005 \ h_{pi}\right)$

Tabla 1. Limites en la deriva.

Los muros deben ser capaces de acomodar los desplazamientos de origen sísmico de la estructura de soporte. Que, como se muestra más adelante, tomo un valor máximo de **38mm**.

3. MODELO DE CÁLCULO

3.1. Descripción de la estructura

La estructura de muros está compuesta por pórticos de acero resistentes a momentos articulados en la base. La perfileria liviana sirve como elemento de transferencia de carga, pero no se contempla dentro del sistema de resistencia de cargas sísmicas dentro de los pórticos de apoyo de los muros.

698

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

Las cargas de diseño de los muros se relacionan con: peso propio de los elementos (bastidor y láminas de yeso), cargas de impacto, y, cargas de origen sísmico.

3.2. Modelamiento

Para la modelación se tuvo en cuenta la ubicación espacial de nodos y elementos estructurales, condiciones especiales de análisis (liberación de grados de libertad valores específicos de rigidez en flexión o torsión), propiedades de materiales, propiedades de las secciones transversales, cargas sobre los elementos, etc. En la figura que sigue se muestra un esquema unifilar de la estructura donde se ilustran los apoyos de la estructura, y el tipo, los objetos tipo nodo y barra.

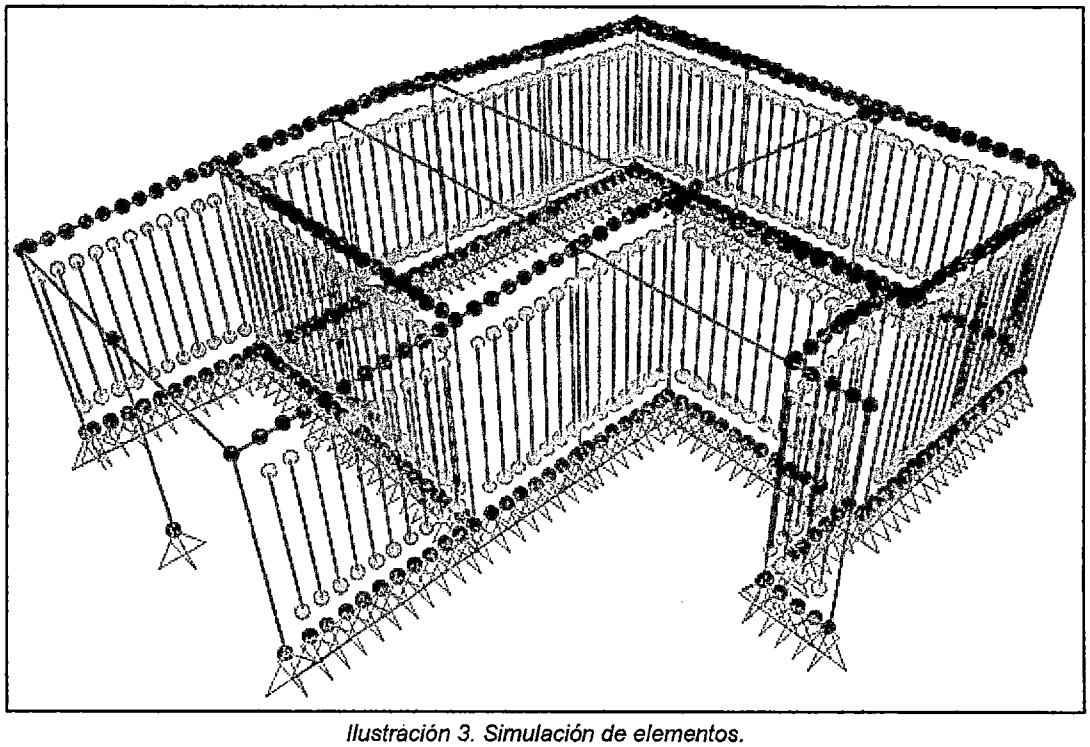


Ilustración 3. Simulación de elementos.

3.2.1 Etiquetas de objetos del modelo

En las imágenes a continuación se muestran plantas y cortes con la identificación de cada nodo y elemento del modelo matemático computacional. Lo anterior con el fin de poder identificar cada uno de los objetos que interviene en el análisis y diseño estructural.

Y'38

~~699~~
699

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

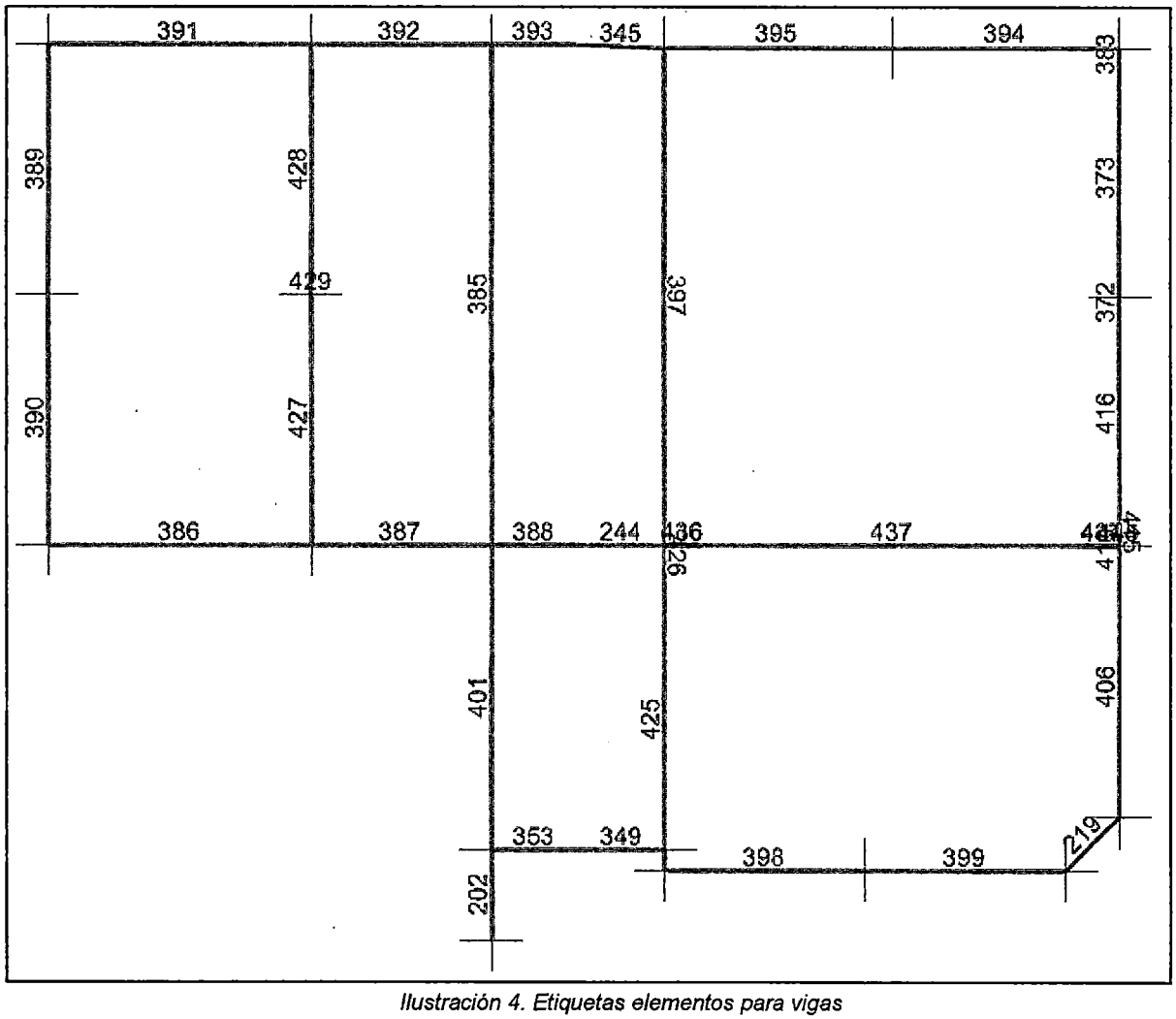


Ilustración 4. Etiquetas elementos para vigas

439

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

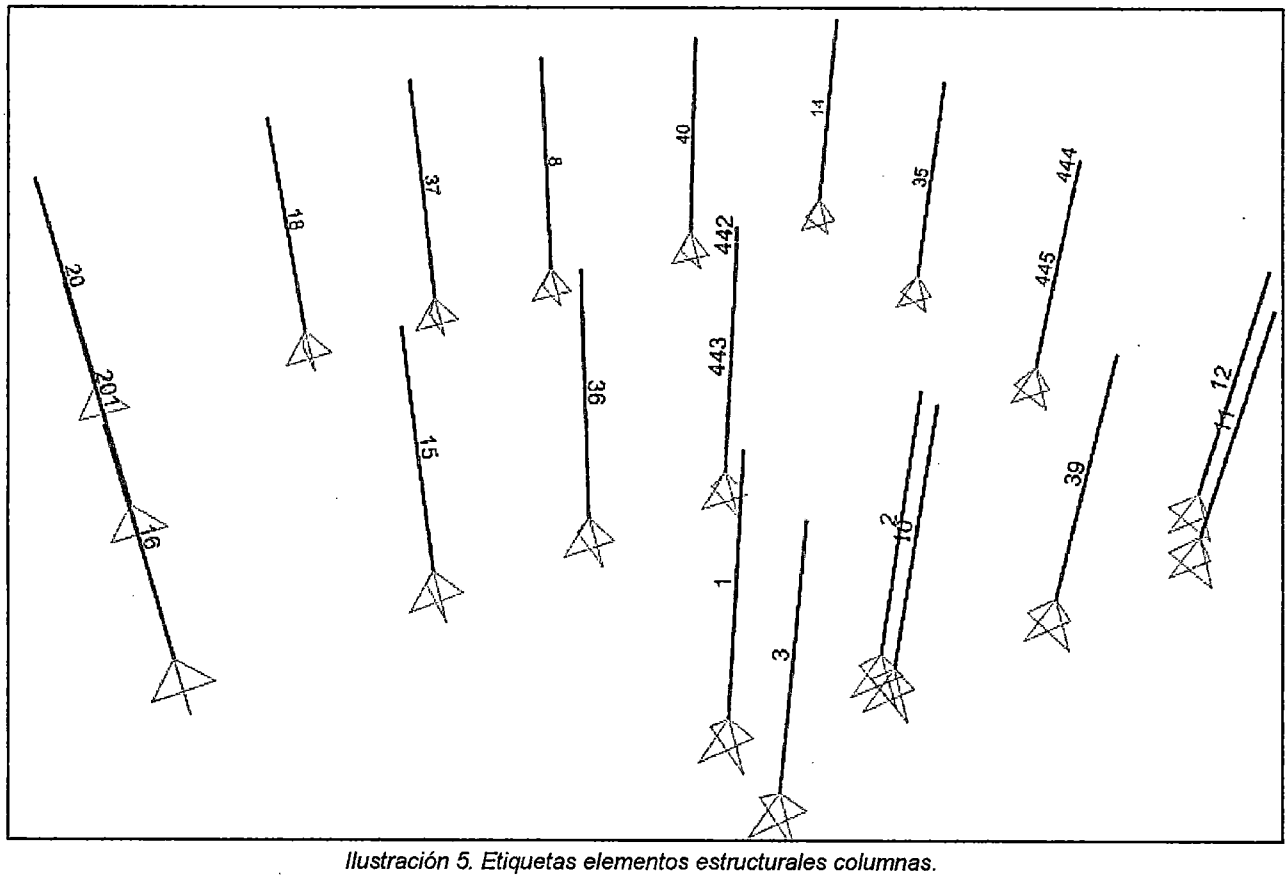


Ilustración 5. Etiquetas elementos estructurales columnas.

3.2.2 Asignación de secciones

Las secciones asignadas a cada objeto del modelo de cálculo se discriminan en las siguientes tablas:

Frame	SectionType	DesignSect
Text	Text	Text
1	Tube	CC 203x128x3.0
2	Tube	CC 203x128x3.0
3	Tube	CC 203x128x3.0
8	Tube	CC 203x128x3.0
10	Tube	CC 203x128x3.0
11	Tube	CC 203x128x3.0

701

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

12	Tube	CC 203x128x3.0
14	Tube	CC 203x128x3.0
15	Tube	CC 203x128x3.0
16	Tube	CC 203x128x3.0
18	Tube	CC 203x128x3.0
20	Tube	CC 203x128x3.0
35	Tube	CC 203x128x3.0
36	Tube	CC 203x128x3.0
37	Tube	CC 203x128x3.0
39	Tube	CC 203x128x3.0
40	Tube	CC 203x128x3.0
201	Tube	CC 203x128x3.0
202	Tube	CC 203x128x3.0
219	Tube	CC 203x128x3.0
244	Tube	CC 203x128x3.0
345	Tube	CC 203x128x3.0
349	Tube	CC 203x128x3.0
353	Tube	CC 203x128x3.0
372	Tube	CC 203x128x3.0
373	Tube	CC 203x128x3.0
383	Tube	CC 203x128x3.0
385	Tube	CC 203x128x3.0
386	Tube	CC 203x128x3.0
387	Tube	CC 203x128x3.0
388	Tube	CC 203x128x3.0
389	Tube	CC 203x128x3.0
390	Tube	CC 203x128x3.0
391	Tube	CC 203x128x3.0
392	Tube	CC 203x128x3.0
393	Tube	CC 203x128x3.0
394	Tube	CC 203x128x3.0
395	Tube	CC 203x128x3.0
397	Tube	CC 203x128x3.0
398	Tube	CC 203x128x3.0
399	Tube	CC 203x128x3.0
401	Tube	CC 203x128x3.0
406	Tube	CC 203x128x3.0
410	Tube	CC 203x128x3.0

441

702

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

415	Tube	CC 203x128x3.0
416	Tube	CC 203x128x3.0
425	Tube	CC 203x128x3.0
426	Tube	CC 203x128x3.0
427	Tube	CC 203x128x3.0
428	Tube	CC 203x128x3.0
429	Tube	CC 203x128x3.0
434	Tube	CC 203x128x3.0
436	Tube	CC 203x128x3.0
437	Tube	CC 203x128x3.0
442	Tube	CC 203x128x3.0
443	Tube	CC 203x128x3.0
444	Tube	CC 203x128x3.0
445	Tube	CC 203x128x3.0
446	Tube	CC 203x128x3.0
447	Tube	CC 203x128x3.0

Tabla 2. Secciones por elemento tipo línea.

3.2.3 Propiedades de secciones transversales

Las propiedades de las secciones transversales asignadas a los elementos estructurales, que se mostraron en la sección anterior, definen el comportamiento de los elementos estructurales y de los sistemas de resistencia sísmica y gravitacional.

SectionName	Material	Shape	t3	t2	tf	tw	Area	TorsConst	I33	I22	I23	AS2	AS3	S33	S22	Z33	Z22
Text	Text	Text	cm	cm	cm	cm	cm2	cm4	cm4	cm4	cm4	cm2	cm2	cm3	cm3	cm3	cm3
CC 203x128x3.0	ASTM A-1011 Gr.50	Box/Tube	20.30	12.80	0.30	0.30	19.50	1153.850	1150.33	566.67	0	12.18	7.68	113.33	88.54	135.01	98.45
PI 139.7x0.879	A653SQGr50	Cold Formed C	13.97	4.13		0.09	2.04	0.005	57.41	4.35	0	1.10	0.47	8.22	1.42	8.22	1.42

Tabla 3. Propiedades secciones transversales.

3.3. Cargas y asignación de las mismas

Los tipos de cargas que se utilizaron para vdefinir el nivel de solictacion de la estructura son: muerta, viva, y sismo. Los valores de los anteriores tipos se discriminan a continuación:

442

703

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

3.3.1 Cargas muertas

Las cargas muertas que se tuvieron en cuenta se diferencian en la tabla 6. El peso propio de los elementos se calcula por medio del programa de calculo.

NIVEL +5.38	COMPONENTE	Carga (kgf/m^2)
MUROS	BASTIDOR Y PLACAS (acabado en pintura)	25

Tabla 4. Cargas muertas.

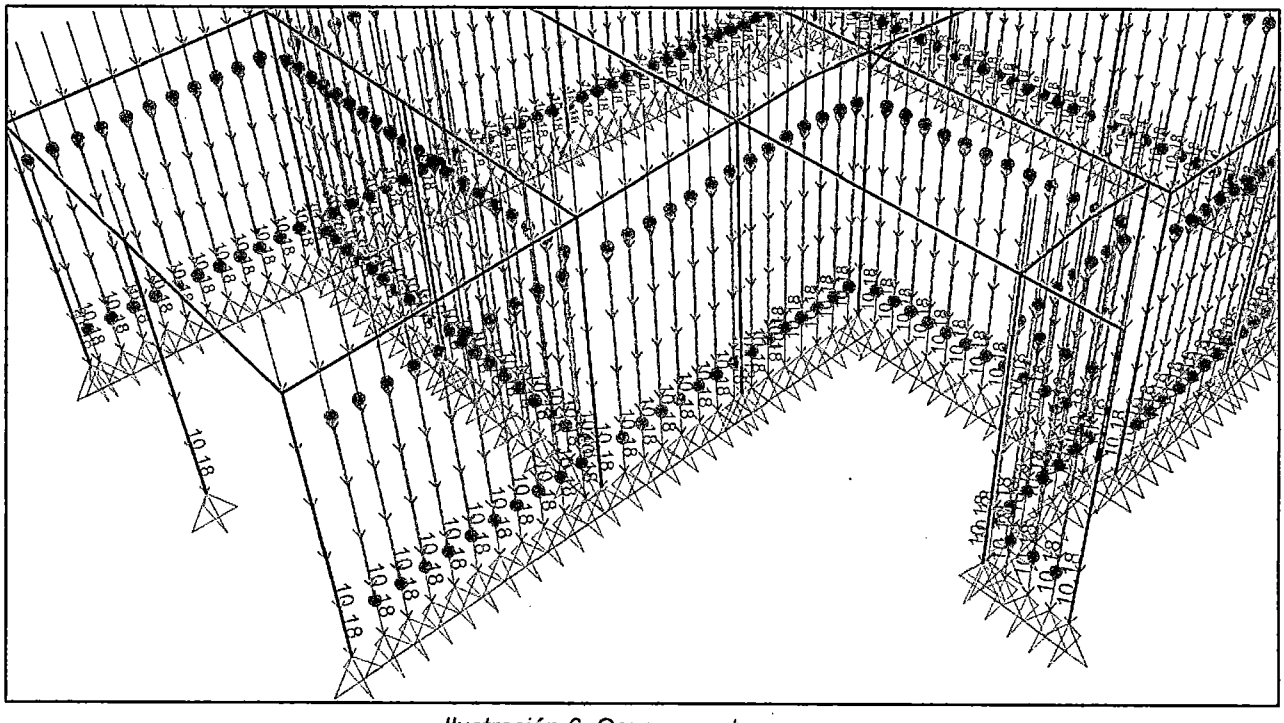


Ilustración 6. Carga muerta muros.

3.3.2 Carga viva

En la siguiente tabla se discriminan las cargas vivas:

4/43

704

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	PROYECTAR
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

NIVEL +5.38	Uso	Carga (kgf/m^2)
MUROS	IMPACTO	25

Tabla 5. Cargas vivas.

En las siguientes ilustraciones se presentan las asignaciones de carga muerta para los diferentes niveles:

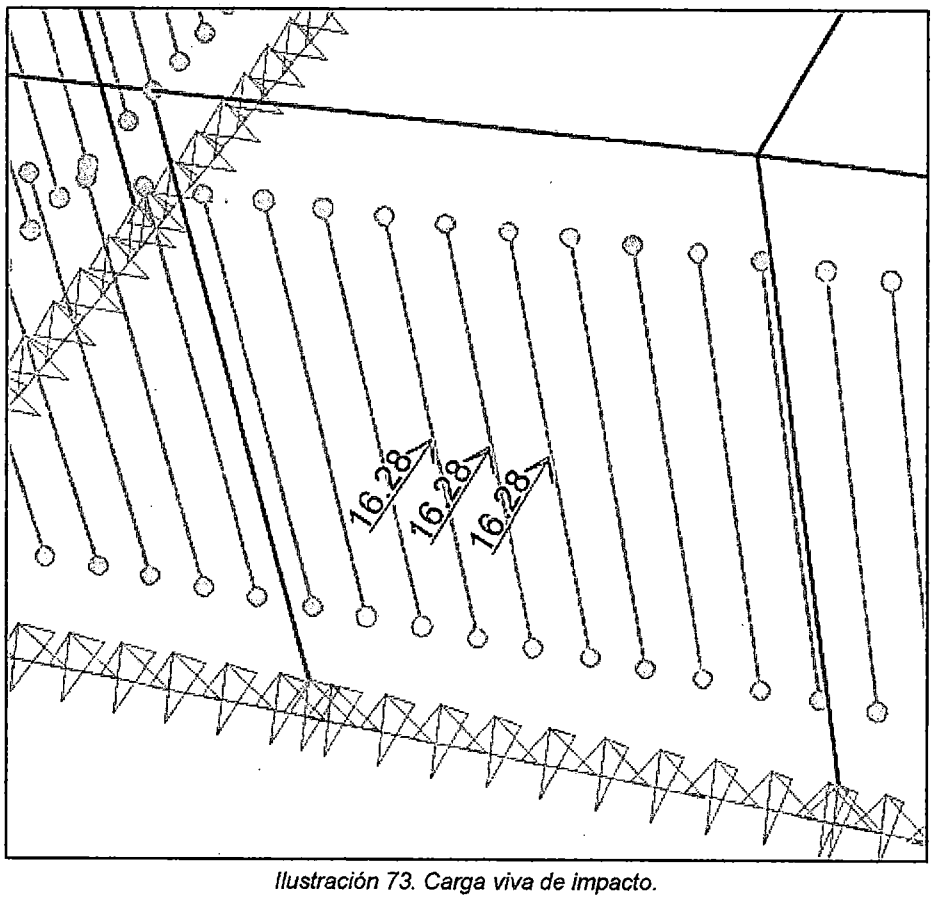


Ilustración 73. Carga viva de impacto.

3.3.3 Carga sísmica

Para simular las condiciones sísmicas se utilizó el método de la fuerza horizontal equivalente, utilizando el espectro que se definió en la sección **2.2 Aspectos sísmicos.** Estas cargas sísmicas solo se aplicaron a la estructura del bastidor de los muros. A continuación se

464

705

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

presenta el cálculo de la fuerza horizontal equivalente:

$L(m)=$ **0.407**

$a_p=$ 1.50

$R_p=$ 1.50

$h_n(m)=$ 5.50

$h_x(m)=$ 2.50

$A_s=$ 0.16

$S_a=$ 0.43

$A_a=$ 0.15

$I=$ 1.10

$W(kgf)=$ 54.7415

$M_p(kg)=$ 5.58

$h_{eq}(m)=$ 4.13

$a_x(m/s2)=$ 0.33

$F_p(kgf)=$ 17.82

La anterior es la fuerza de origen sísmico que se debe aplicar a cada paral, en el centro del mismo:

445

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

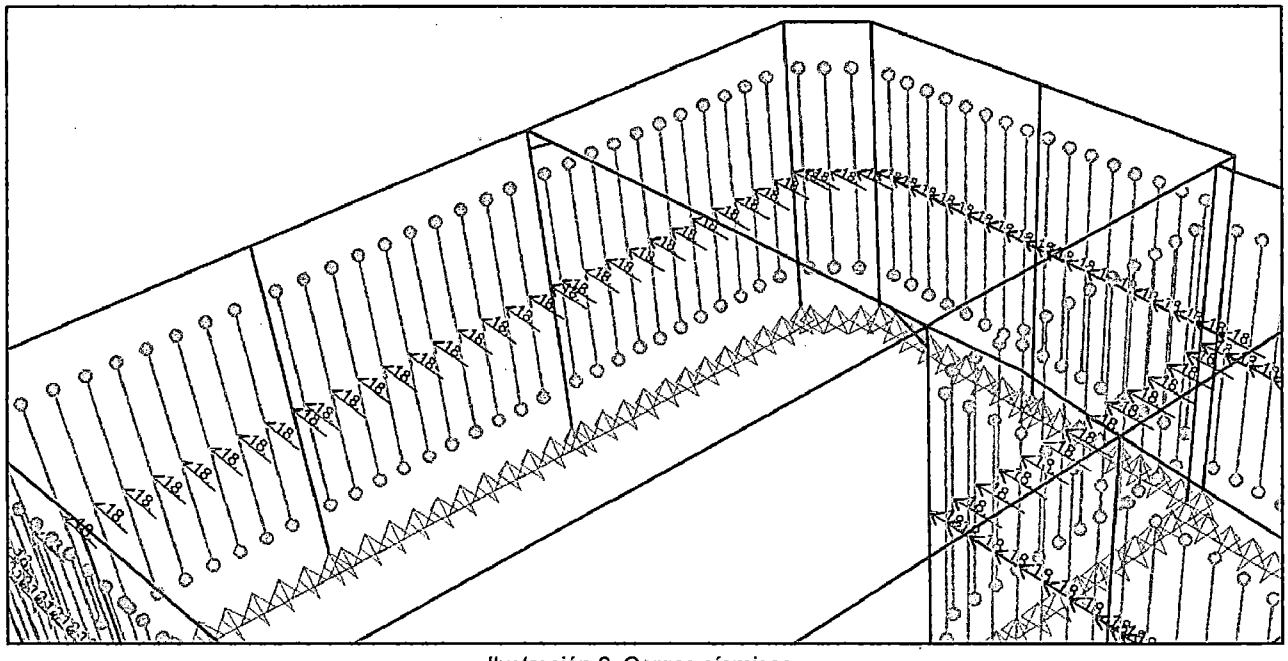


Ilustración 8. Cargas sísmicas.

3.3.4 Carga eólicas

No se consideran por ser una estructura interior.

3.3.5 Combinaciones de entrada al modelo

Según se estableció en **- 2.6. Combinaciones de diseño -** , así mismo se definen en el programa:

Combo	Type	Case	Factor	CaseType
COMB1	ADD	DEAD	1.2	Static
COMB1		SISMO X	1.0	Static
COMB1		LIVE	1.0	Static
COMB2	ADD	DEAD	1.2	Static
COMB2		SISMO X	-1.0	Static
COMB2		LIVE	1.0	Static
COMB3	ADD	DEAD	1.2	Static
COMB3		SISMO Y	1.0	Static
COMB3		LIVE	1.0	Static

707

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

COMB4	ADD	DEAD	1.2	Static
COMB4		SISMO Y	-1.0	Static
COMB4		LIVE	1.0	Static
SERVI1	ADD	DEAD	1.0	Static
SERVI1	ADD	LIVE	1.0	Static

Tabla 6. Combinaciones de carga.

3.4. Disipación de energía

Se le signo un grado de disipación de energía no dúctil Rp=1.5, al sistema de anclaje de los muros. Y mínimo al sistema de soporte, R=1.5.

3.5. Resultados del análisis

El análisis de la estructura se realizó según el método de los elementos finitos para un material lineal-elástico-isotrópico-homogéneo, no se consideraron los efectos de segundo orden de material ni de geometría.

En las subsecciones que sigue se da una muestra de los resultados de este análisis.

3.5.1 Diagrama de momento en columnas

El diagrama de momentos, para el eje local 2-2, bajo la combinación de carga COMB2, se muestra en la ilustración 20:

447

708

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

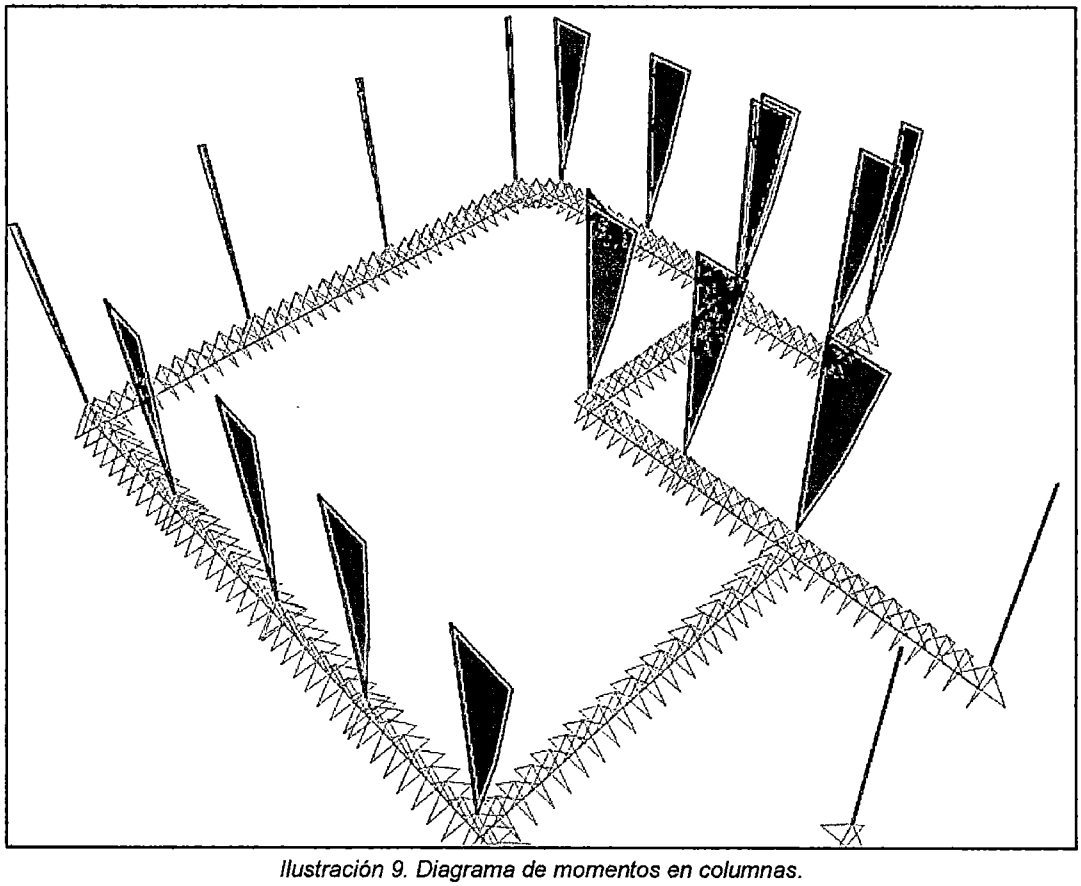


Ilustración 9. Diagrama de momentos en columnas.

3.5.2 Diagrama de momento en vigas

El diagrama de momentos en las vigas del primer piso, para el eje local 3-3, bajo la combinación de carga COMB2, se muestra en la ilustración 21:

448

709

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

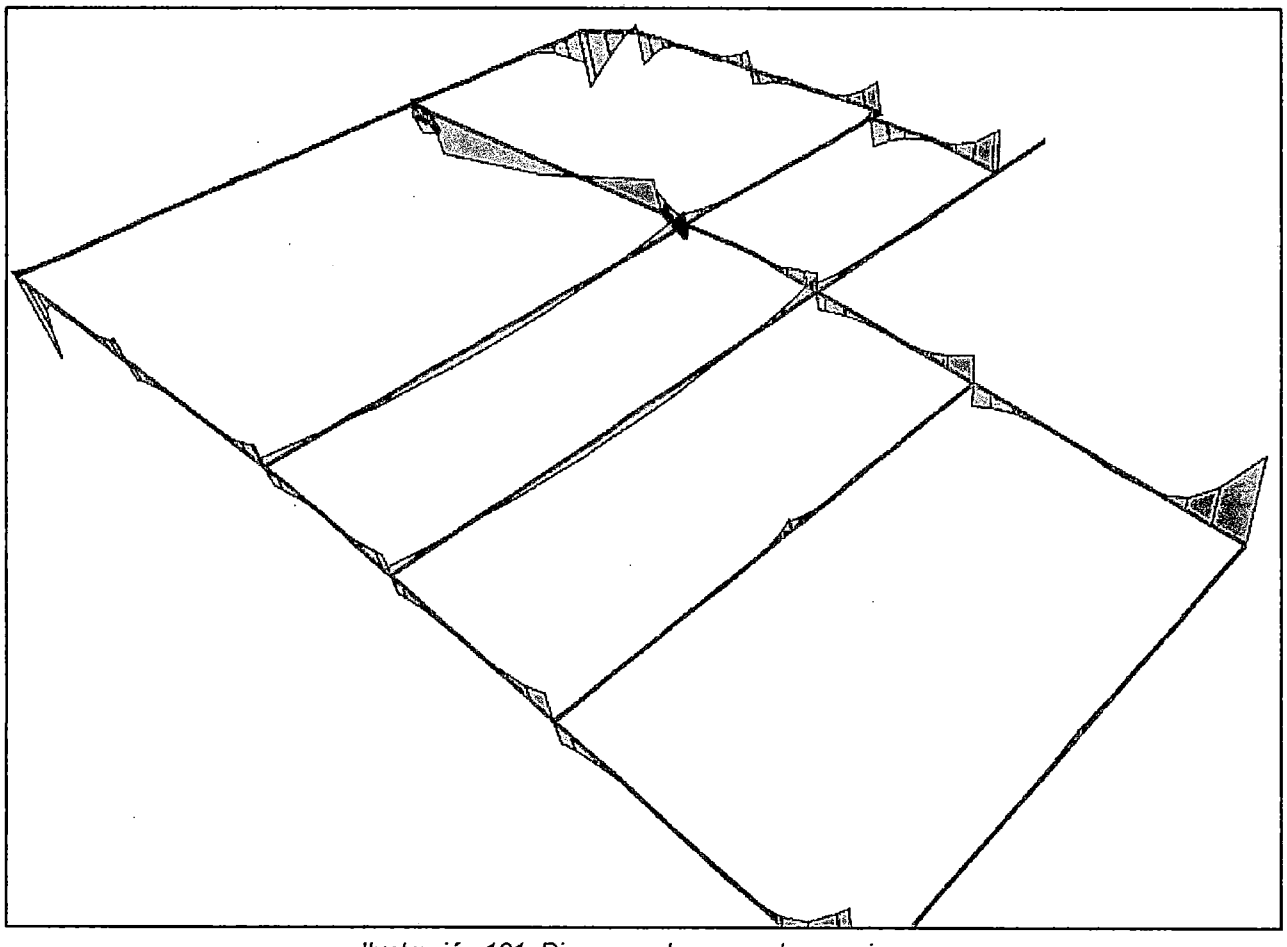


Ilustración 101. Diagrama de momentos en vigas.

3.5.3 Diagrama de cortante

El diagrama de cortantes en las vigas del primer piso, para el eje local 2-2, bajo la combinación de carga COMB2, se muestra en la ilustración 22:

709

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

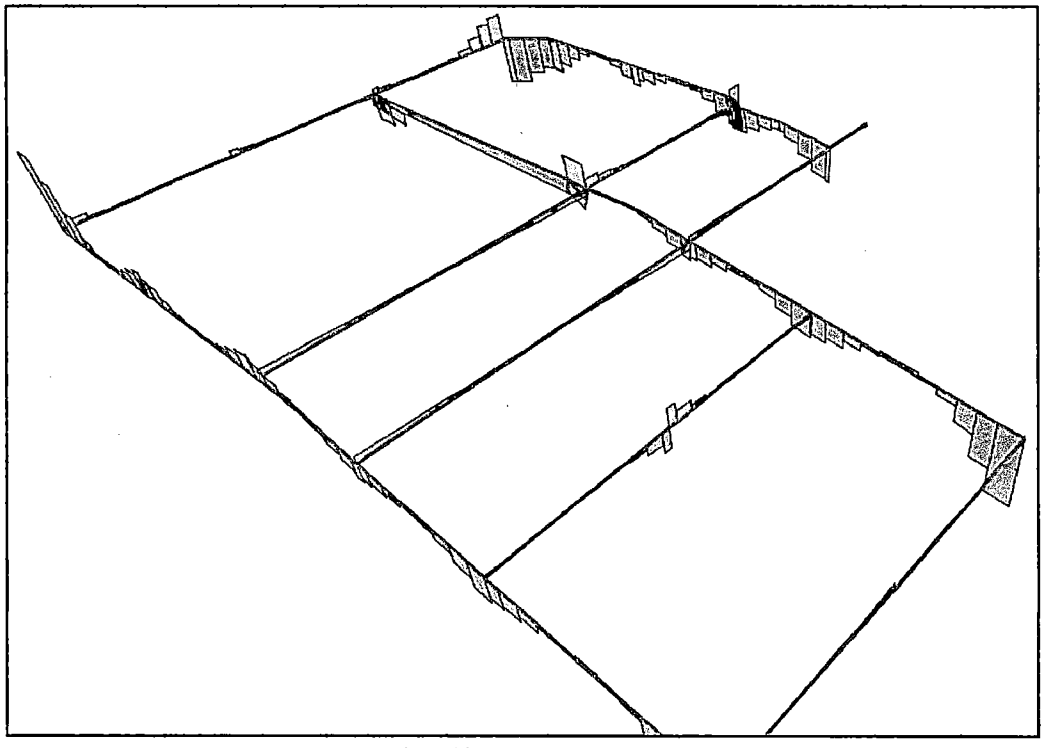


Ilustración 112. Diagrama de cortante.

3.6. Desplazamientos

Uno de los factores para escoger la sección transversal del elemento estructural es la deflexión para cargas permanentes y vivas instantáneas, esto con el fin de garantizar la integridad de los elementos no estructurales y los estados límites de servicio de la estructura; la deriva, de igual forma, se debe controlar según cargas sísmicas que se aplican sobre la estructuras, los límites de estos dos factores están controlados por la deformación máxima admisible de los elementos no estructurales.

En la tabla 10 se da un resumen de los desplazamientos de la estructura bajo la combinación COMB2:= 1.2D + 1.0Ex, que es la combinación que está gobernando los estados límites de resistencia, los desplazamientos máximos y mínimos se resaltan en rojo.

Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
146	1.2D + 1.0Ex	Combination	**47.47**	-2.93	-0.02	-0.000011	0.007051	0.000065
37	1.2D + 1.0Ex	Combination	47.45	-2.93	-0.02	0.000031	0.007586	-0.000181
144	1.2D + 1.0Ex	Combination	47.41	-2.93	-0.03	0.000029	0.007422	-0.000292

711

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

148	1.2D + 1.0Ex	Combination	47.40	-2.93	-0.03	-0.000021	0.006516	0.000331
142	1.2D + 1.0Ex	Combination	47.24	-2.93	-0.04	0.000019	0.00707	-0.000542
150	1.2D + 1.0Ex	Combination	47.21	-2.93	-0.04	-0.000017	0.005982	0.000601
140	1.2D + 1.0Ex	Combination	46.96	-2.93	-0.04	0.000009514	0.006719	-0.000793
152	1.2D + 1.0Ex	Combination	46.91	-2.93	-0.04	-0.000009752	0.005447	0.000859
138	1.2D + 1.0Ex	Combination	46.59	-2.93	-0.05	0.00000266	0.006367	-0.001031
154	1.2D + 1.0Ex	Combination	46.51	-2.93	-0.05	-0.000007741	0.004912	0.001088
136	1.2D + 1.0Ex	Combination	46.13	-2.93	-0.05	-0.000001345	0.006016	-0.001239
156	1.2D + 1.0Ex	Combination	46.02	-2.93	-0.05	-0.000015	0.004377	0.001273
346	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.87	0.30	-0.15	0.000042	0.00613	-0.000044
348	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.86	0.30	-0.12	0.000074	0.005576	0.000108
386	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.86	0.30	-0.15	-0.000003061	0.006394	-0.000106
344	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.83	0.30	-0.14	-0.000049	0.006104	-0.000173
350	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.78	0.30	-0.09	0.000061	0.005022	0.000281
342	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.73	0.30	-0.11	-0.000074	0.00555	-0.000327
352	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.63	0.30	-0.07	0.000036	0.004468	0.000456
134	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.59	-2.93	-0.04	-0.00000334	0.005664	-0.0014
340	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.56	0.30	-0.09	-0.000059	0.004996	-0.000498
158	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.48	-2.93	-0.06	-0.000032	0.003842	0.001398
354	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.41	0.30	-0.06	0.000015	0.003915	0.000619
338	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.32	0.30	-0.07	-0.000034	0.004441	-0.00067
356	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.13	0.30	-0.06	0.000002228	0.003361	0.000753
336	1.2D + 1.0Ex	Combination	45.02	0.30	-0.06	-0.000013	0.003887	-0.000828
132	1.2D + 1.0Ex	Combination	44.99	-2.93	-0.04	-0.00000373	0.005312	-0.001499
160	1.2D + 1.0Ex	Combination	44.89	-2.93	-0.08	-0.000056	0.003307	0.001446
358	1.2D + 1.0Ex	Combination	44.80	0.30	-0.06	-0.00000238	0.002807	0.000841
334	1.2D + 1.0Ex	Combination	44.65	0.30	-0.06	-8.459E-07	0.003332	-0.000956
360	1.2D + 1.0Ex	Combination	44.45	0.30	-0.06	6.875E-07	0.002253	0.000869
130	1.2D + 1.0Ex	Combination	44.37	-2.93	-0.04	-0.000001859	0.004961	-0.00152
162	1.2D + 1.0Ex	Combination	44.30	-2.93	-0.10	-0.000075	0.002773	0.001401
332	1.2D + 1.0Ex	Combination	44.24	0.30	-0.06	0.000003467	0.002778	-0.001037
362	1.2D + 1.0Ex	Combination	44.10	0.30	-0.05	0.000011	0.0017	0.000819
330	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.81	0.30	-0.06	1.778E-08	0.002224	-0.001055
364	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.79	0.30	-0.05	0.000029	0.001146	0.000675
128	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.76	-2.93	-0.04	0.000004104	0.004609	-0.001446
164	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.76	-2.93	-0.14	-0.000058	0.002238	0.001247
272	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	0.07	-0.40	0.000118	-0.000179	-0.000306
274	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	0.21	-0.41	0.000126	0.000299	-0.000402

451

712

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

238	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	-0.45	-0.14	0.000653	0.000027	-0.00032
192	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	-3.64	0.34	0.000087	-0.00011	0.000626
252	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	0.44	-0.17	0.000223	-0.000051	-0.000007293
236	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	-0.61	-0.12	0.000661	-0.000092	-0.00033
254	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	0.41	-0.16	0.000138	0.000161	0.000181
250	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	0.39	-0.12	0.000305	-0.000136	-0.000155
240	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	-0.31	-0.09	0.000645	0.000258	-0.000314
270	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	-0.04	-0.28	0.000109	-0.000288	-0.000212
190	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	-3.33	0.30	0.00003	0.000566	0.000869
234	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	-0.76	-0.07	0.00067	-0.000144	-0.000344
232	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	-0.89	-0.01	0.000679	-0.000147	-0.000362
29	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.56	-0.80	-0.05	0.000671	-0.000149	-0.000347
230	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	-1.03	0.04	0.00069	-0.000085	-0.000384
194	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	-3.85	0.23	0.000145	-0.000317	0.000404
248	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	0.30	-0.06	0.000383	-0.000153	-0.000262
40	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	-0.25	-0.04	0.000642	0.000397	-0.000313
268	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	-0.11	-0.17	0.000101	-0.000242	-0.000122
228	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	-1.17	0.04	0.000705	0.000094	-0.00041
246	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	0.16	0.00	0.000459	-0.000126	-0.000329
25	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	0.30	-0.03	0.000052	0.000567	0.000408
242	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	-0.16	0.02	0.000603	0.000187	-0.00034
244	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	0.00	0.04	0.000532	-0.000031	-0.000355
210	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	-3.22	0.07	0.000578	0.000012	-0.000613
196	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	-3.98	0.09	0.000205	-0.000302	0.000203
266	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	-0.15	-0.09	0.000093	-0.000169	-0.000034
212	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.55	-2.97	0.04	0.000592	-0.000087	-0.000652
208	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-3.44	0.03	0.000565	0.000271	-0.000557
214	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-2.72	0.00	0.000607	-0.000105	-0.000674
264	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-0.15	-0.03	0.000085	-0.000125	0.00005
262	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-0.11	0.02	0.000078	-0.000114	0.000132
216	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-2.46	-0.04	0.000623	-0.000097	-0.000679
256	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	0.19	0.07	0.000057	0.00023	0.000358
9	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-1.30	-0.04	0.000721	0.000389	-0.000434
198	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	**-4.03**	-0.02	0.000265	-0.000224	0.000023
44	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-3.53	-0.03	0.00056	0.000448	-0.000528
260	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-0.04	0.06	0.000071	-0.000102	0.00021
226	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-1.32	-0.06	0.000718	0.000339	-0.000448
276	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	0.40	-0.13	0.000135	0.001414	-0.000502

452

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

218	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-2.20	-0.08	0.00064	-0.000087	-0.000667
258	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	0.06	0.10	0.000064	-0.000019	0.000286
220	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-1.95	-0.11	0.000658	-0.000074	-0.000637
200	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-4.01	-0.09	0.000327	-0.00015	-0.000135
206	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.54	-3.64	-0.11	0.000521	0.000253	-0.000483
222	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.53	-1.71	-0.14	0.000677	-0.00003	-0.000591
224	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.53	-1.50	-0.13	0.000697	0.000089	-0.000528
202	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.53	-3.93	-0.14	0.000391	-0.000078	-0.000272
204	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.53	-3.81	-0.15	0.000455	0.000034	-0.000388
18	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.53	-2.93	-0.15	-0.000025	0.001988	0.001134
27	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.52	0.49	0.13	0.000138	0.002066	-0.000542
328	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.39	0.30	-0.06	-0.000012	0.001669	-0.000994
126	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.20	-2.93	-0.04	0.000017	0.004258	-0.001262
326	1.2D + 1.0Ex	Combination	43.01	0.30	-0.05	-0.000032	0.001115	-0.000838
389	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.85	-2.42	**2.15**	0.00006	0.003315	-0.000817
30	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.74	-2.94	-0.07	0.000039	0.003906	-0.00095
280	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.73	-1.15	0.01	-0.000228	-0.000018	-0.000295
322	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.73	0.81	-0.41	-0.000157	-0.000143	0.000247
278	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.73	-1.25	-0.01	-0.000215	0.00017	-0.000169
288	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-0.48	-0.14	-0.000265	1.365E-07	-0.000423
282	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-1.00	-0.02	-0.000238	-0.000103	-0.000383
286	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-0.65	-0.12	-0.000254	-0.000095	-0.000447
324	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	0.69	-0.40	-0.000168	0.000396	0.000329
302	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-0.01	-0.16	-0.000144	-0.000071	-0.000201
304	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	0.10	-0.16	-0.000106	0.000113	-0.000343
290	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-0.32	-0.11	-0.000278	0.000209	-0.000361
284	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-0.83	-0.07	-0.000246	-0.000124	-0.000434
28	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-0.84	-0.07	-0.000245	-0.000124	-0.000432
372	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-1.29	-0.08	-0.000204	0.000385	-0.000059
7	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-1.29	-0.08	-0.000203	0.000387	-0.000059
320	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	0.90	-0.30	-0.000146	-0.000283	0.000162
300	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-0.06	-0.11	-0.000178	-0.00014	-0.000109
23	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-0.25	-0.05	-0.000287	0.000401	-0.000307
298	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.72	-0.09	-0.05	-0.000209	-0.000149	-0.000067
318	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.71	0.95	-0.18	-0.000136	-0.000248	0.000076
292	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.71	-0.21	0.00	-0.00028	0.000245	-0.000246
296	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.71	-0.11	0.01	-0.000236	-0.000111	-0.000076
20	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.71	0.30	-0.03	-0.000058	0.00056	-0.00057

714

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

166	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.71	-1.29	-0.03	-0.000064	0.000407	-0.000014
294	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.71	-0.14	0.04	-0.00026	1.721E-07	-0.000136
316	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.71	0.97	-0.10	-0.000125	-0.000175	-0.000012
314	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.71	0.95	-0.04	-0.000114	-0.000127	-0.000103
312	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.70	0.89	0.01	-0.000103	-0.000113	-0.000195
168	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.70	-1.29	-0.02	0.000005287	0.000429	-0.000044
306	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.70	0.48	0.08	-0.000068	0.00018	-0.000485
310	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.70	0.79	0.05	-0.000091	-0.000104	-0.00029
308	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.70	0.66	0.09	-0.00008	-0.000038	-0.000387
390	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.70	-1.32	-0.34	-0.000158	0.000286	-0.000012
22	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.68	0.49	0.12	-0.00018	0.00203	0.000429
170	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.67	-1.29	-0.03	0.000028	0.000451	-0.000133
172	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.59	-1.29	-0.05	0.000028	0.000472	-0.000265
124	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.58	-2.94	-0.06	0.000023	0.003875	-0.000863
393	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.57	-1.34	-0.07	-0.000137	0.000774	-0.000042
174	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.45	-1.29	-0.06	0.000019	0.000494	-0.000424
122	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.26	-2.94	-0.07	0.000002787	0.003806	-0.000721
176	1.2D + 1.0Ex	Combination	42.25	-1.29	-0.06	0.000011	0.000516	-0.000593
120	1.2D + 1.0Ex	Combination	41.99	-2.94	-0.07	-0.000004569	0.003736	-0.000647
178	1.2D + 1.0Ex	Combination	41.97	-1.29	-0.07	0.000005776	0.000538	-0.000757
118	1.2D + 1.0Ex	Combination	41.73	-2.94	-0.06	-0.000009299	0.003666	-0.000625
180	1.2D + 1.0Ex	Combination	41.63	-1.29	-0.07	0.000002616	0.00056	-0.000899
394	1.2D + 1.0Ex	Combination	41.57	-2.91	-0.08	0.000115	0.004163	-0.00092
116	1.2D + 1.0Ex	Combination	41.48	-2.94	-0.06	-0.00002	0.003596	-0.00064
182	1.2D + 1.0Ex	Combination	41.24	-1.29	-0.07	-4.906E-07	0.000582	-0.001003
114	1.2D + 1.0Ex	Combination	41.21	-2.94	-0.05	-0.000044	0.003527	-0.000675
366	1.2D + 1.0Ex	Combination	41.03	0.49	-0.03	-0.000003492	0.00649	-0.000118
112	1.2D + 1.0Ex	Combination	40.93	-2.94	-0.02	-0.00008	0.003457	-0.000713
184	1.2D + 1.0Ex	Combination	40.82	-1.29	-0.07	-0.000006473	0.000603	-0.001054
110	1.2D + 1.0Ex	Combination	40.63	-2.94	0.02	-0.000114	0.003387	-0.00074
186	1.2D + 1.0Ex	Combination	40.39	-1.29	-0.06	-0.000018	0.000625	-0.001034
108	1.2D + 1.0Ex	Combination	40.33	-2.94	0.07	-0.000109	0.003318	-0.000738
106	1.2D + 1.0Ex	Combination	40.04	-2.94	0.10	0.000009077	0.003248	-0.000691
188	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.98	-1.29	-0.05	-0.000036	0.000647	-0.000928
104	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.77	-2.94	0.05	0.000343	0.003178	-0.000584
78	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.71	-1.03	0.10	-0.000037	0.000122	-0.000558
80	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.71	-0.83	0.07	-0.000025	-0.000154	-0.000398
88	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.71	-0.41	-0.24	0.00000822	0.000185	-0.000265

434

715

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

86	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.71	-0.51	-0.23	-0.000003117	-0.000139	-0.000222
82	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.70	-0.70	-0.02	-0.000016	-0.000262	-0.000288
84	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.70	-0.60	-0.14	-0.000011	-0.000261	-0.00023
4	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.70	-1.29	-0.04	-0.000053	0.000665	-0.000769
31	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.70	-0.63	-0.10	-0.000013	-0.000273	-0.000245
90	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.69	-0.29	-0.07	0.000023	0.000829	-0.000359
2	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.69	-0.24	0.04	0.000028	0.00108	-0.000395
16	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.56	-2.94	-0.19	0.000991	0.003109	-0.000401
102	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.52	-2.90	0.00	0.001248	0.002601	-0.000315
92	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.52	-0.24	0.01	0.000061	0.001768	-0.000435
100	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.46	-2.83	0.16	0.00157	0.001669	-0.000162
74	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.43	-2.82	0.15	0.00114	-0.00008	-0.00005
58	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.43	-2.60	0.06	0.00046	0.00000	-0.00026
11	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.43	-1.29	0.00	-0.00005	0.00072	-0.00073
76	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.43	-2.80	0.14	0.00123	0.00025	-0.00005
56	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.43	-2.50	0.02	0.00039	-0.00011	-0.00031
98	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.43	-2.80	0.08	0.00153	0.00110	-0.00008
72	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.43	-2.83	0.08	0.00105	-0.00018	-0.00005
60	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.42	-2.69	0.02	0.00053	0.00023	-0.00021
54	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.42	-2.37	-0.03	0.00031	-0.00014	-0.00037
42	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.42	-2.72	-0.03	0.00056	0.00040	-0.00019
70	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.42	-2.83	0.00	0.00096	-0.00018	-0.00006
52	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.42	-2.22	-0.09	0.00024	-0.00015	-0.00043
68	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.42	-2.83	-0.07	0.00088	-0.00014	-0.00008
62	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.42	-2.75	-0.09	0.00061	0.00023	-0.00017
50	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.42	-2.03	-0.15	0.00017	-0.00013	-0.00050
46	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.42	-1.57	-0.17	0.00002	0.00022	-0.00065
66	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.41	-2.82	-0.11	0.00079	-0.00009	-0.00010
14	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.41	-2.79	-0.03	0.00130	0.00086	-0.00006
48	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.41	-1.82	-0.20	0.00010	-0.00003	-0.00057
64	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.41	-2.79	-0.13	0.00070	0.00002	-0.00013
94	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.33	-0.24	-0.01	0.00004	0.00246	-0.00048
96	1.2D + 1.0Ex	Combination	39.13	-0.24	-0.02	0.00002	0.00314	-0.00052
6	1.2D + 1.0Ex	Combination	38.95	-0.24	-0.02	0.00001	0.00372	-0.00053

Tabla 7. Desplazamientos.

455

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

3.6.1 Deflexiones

Se tiene una deflexión para cargas de servicio en vigas máxima de **19.93 mm**, según se estableció en **2.8. Deflexiones**.

Un análisis de la deflexión del perfil se realizó independientemente:

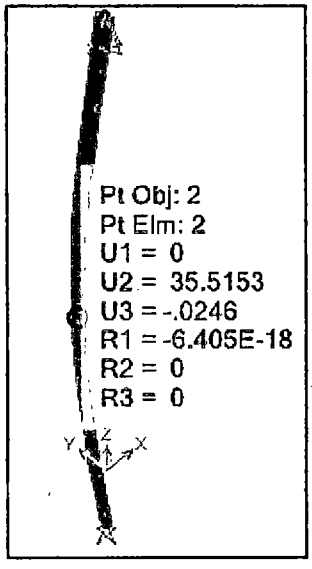


Ilustración 12. Deflexión paral.

Esta deflexión aparentemente supera la admisible, sin embargo, se da por que el modelo de cálculo no considera el aporte en rigidez dado por las láminas de yeso que se apuntalan al perfil, con lo que tendríamos una reducción de la tercera parte de la deformación.

3.6.2 Derivas

El análisis de la deriva en función de los desplazamientos en los puntos superiores corresponde a los desplazamientos presentados en la tabla 10, ya que la estructura tiene un grado de disipación de energía mínimo. Por tratarse de un elemento no estructural de un solo nivel no se imponen restricciones en la deriva según **NSR-10 A.6** y **A.9**.

Se debe garantizar la acomodación del desplazamiento máximo sin perjuicio de algún componente o elemento estructural y no estructural.

717

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

4. DISEÑO DE ELEMENTOS

4.1. Diseño de elementos principales

El diseño de las vigas y columnas se realizó siguiendo las disposiciones de la norma AISC 360-10, análoga a la norma NSR-10. Los parámetros que se establecieron en el programa computacional para el diseño son:

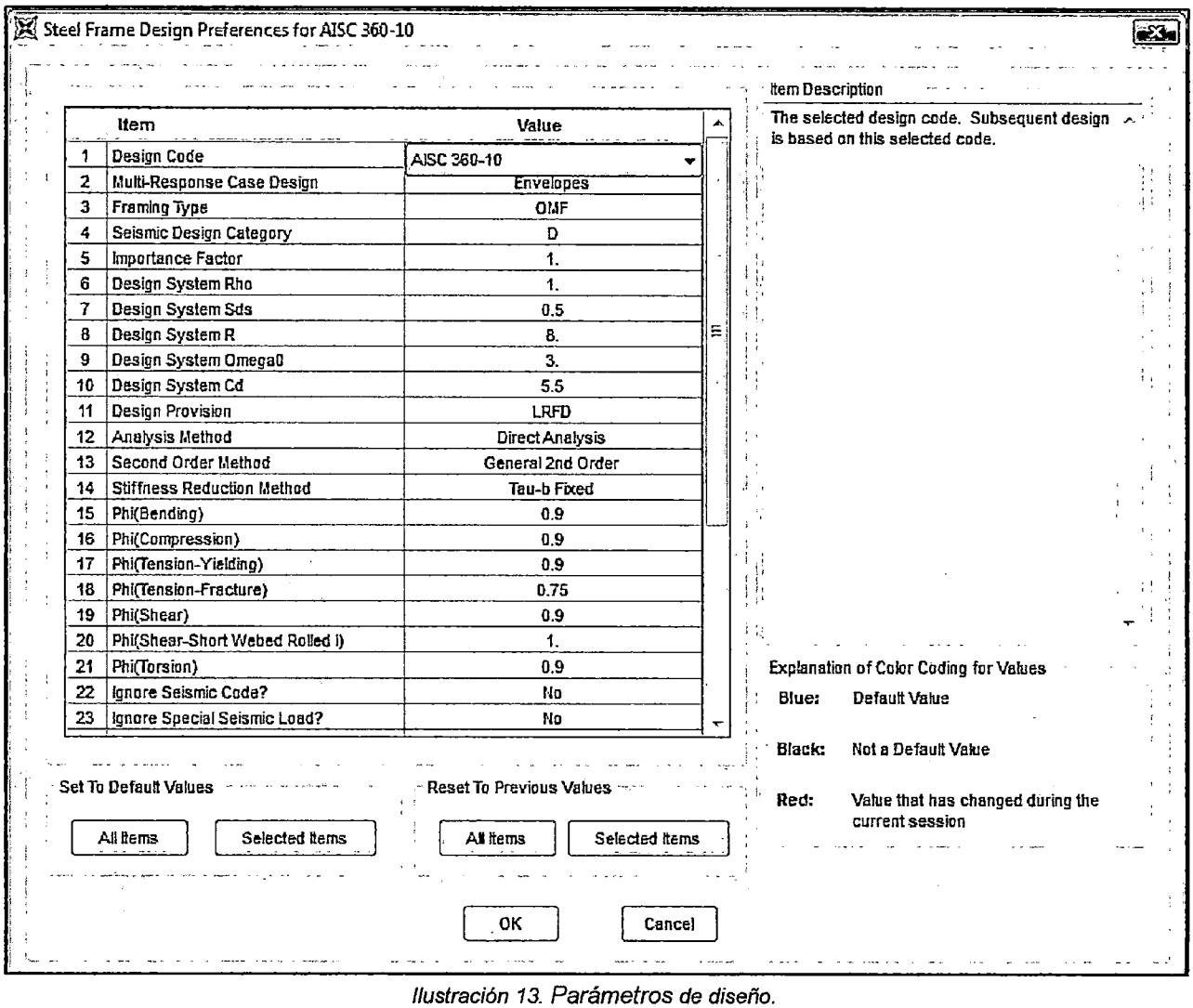


Ilustración 13. Parámetros de diseño.

718

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

En la figura que se muestra a continuación se presenta los radios de uso para cada uno de los elementos de la estructura de soporte principal.

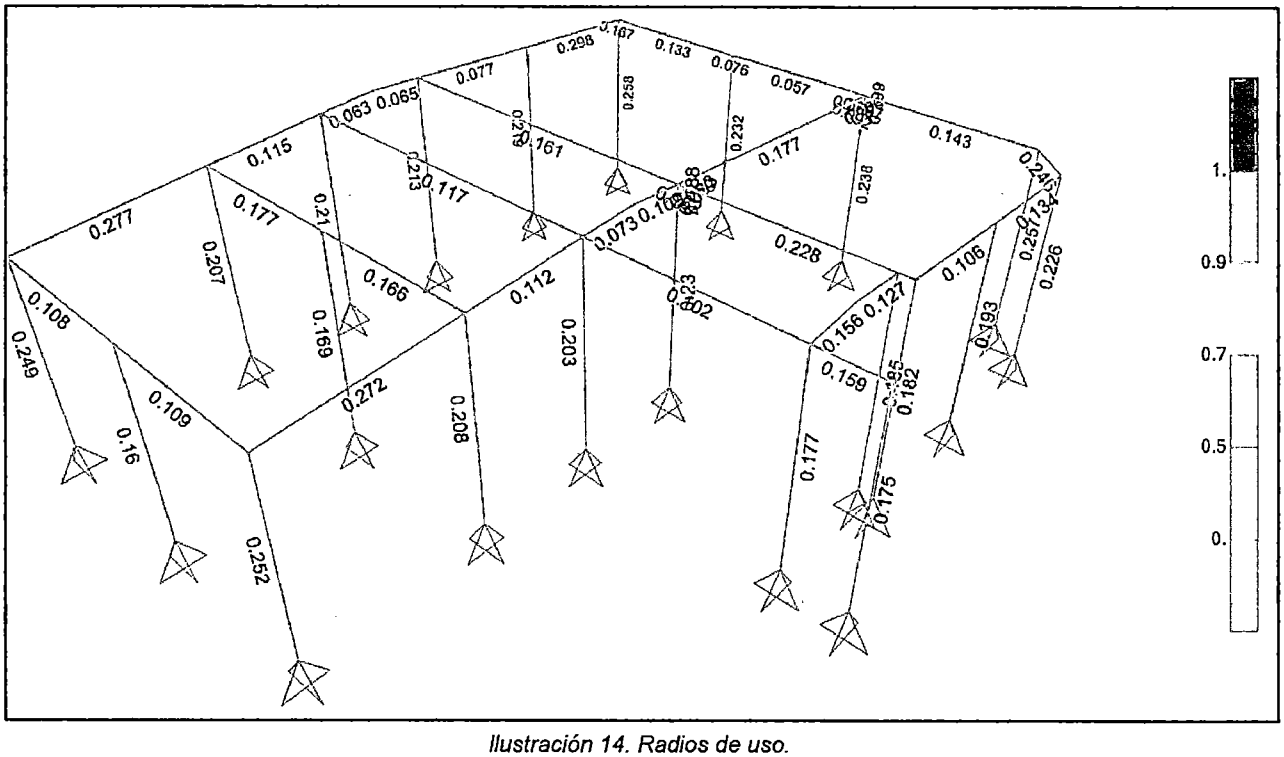


Ilustración 14. Radios de uso.

Una muestra de los estados límites chequeados por el programa para un elemento se presenta en los anexos del presente documento.

4.2. Diseño de muros

Los muros en estructura liviana se diseñaron siguiendo las disposiciones de la norma AISI 2007 LRFD. Se consideraron arriostrados estructuralmente a L/3. Los parámetros para el diseño computacional se muestran en seguida:

458

719

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

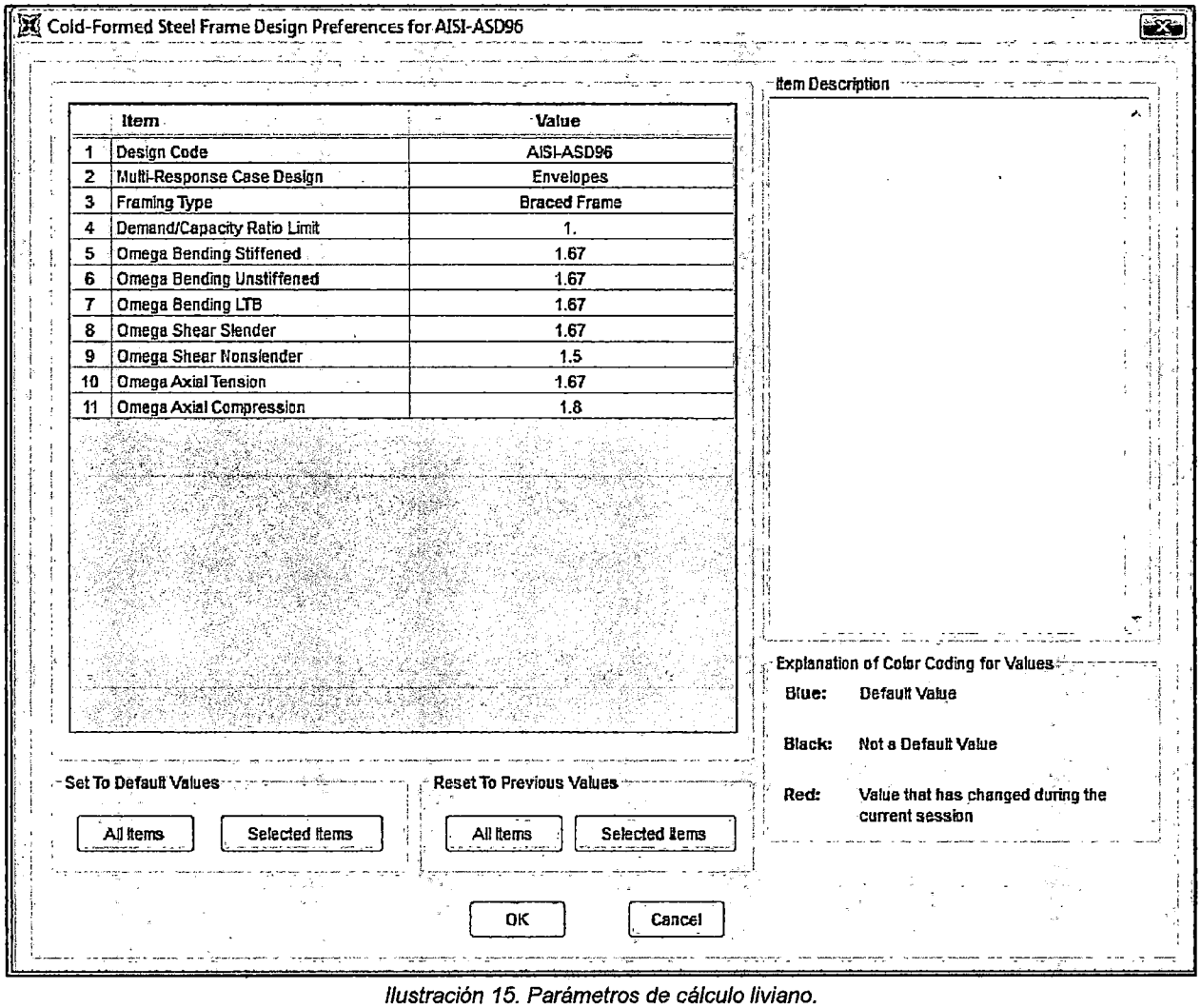


Ilustración 15. Parámetros de cálculo liviano.

En la figura que sigue se muestra el radio de uso para el paral de diseño:

459

720

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

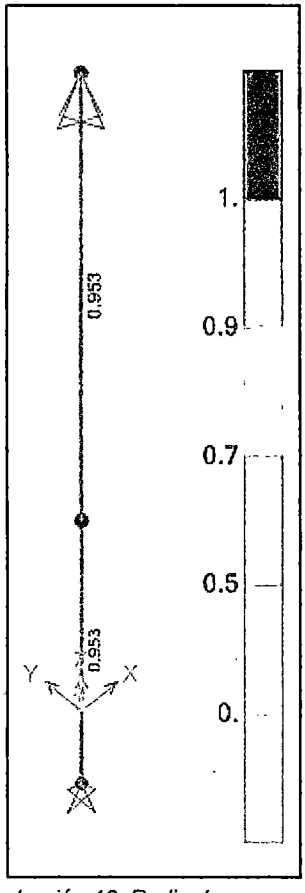


Ilustración 16. Radio de uso paral.

Una muestra de los estados límites chequeados por el programa para el elemento se presenta en los anexos del presente documento.

460

721

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

ANEXOS

722

Project
Job Number
Engineer

SAP2000

AISC 360-10 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : Kgf, m, C

Frame : 445	X Mid: 18.355	Combo: 1.2D - 1.0Ey	Design Type: Column
Length: 4.699	Y Mid: 6.773	Shape: CC 203x128x3.0	Frame Type: OMF
Loc : 0.000	Z Mid: 2.350	Class: Slender	Princpl Rot: 0.000 degrees

Provision: LRFD	Analysis: Direct Analysis			
D/C Limit=0.950	2nd Order: General 2nd Order		Reduction: Tau-b Fixed	
AlphaPr/Py=0.002	AlphaPr/Pe=0.003	Tau_b=1.000	EA factor=0.800	EI factor=0.800
Ignore Seismic Code? No		Ignore Special EQ Load? No		D/P Plug Welded? Yes

SDC: D	I=1.000	Rho=1.000	Sds=0.500	
R=8.000	Omega0=3.000	Cd=5.500		
PhiB=0.900	PhiC=0.900	PhiTY=0.900	PhiTF=0.750	
PhiS=0.900	PhiS-RI=1.000	PhiST=0.900		
A=0.002	I33=1.150E-05	r33=0.077	S33=1.133E-04	Av3=7.680E-04
J=1.154E-05	I22=5.667E-06	r22=0.054	S22=8.854E-05	Av2=0.001
E=2.039E+10	fy=35690066.7	Ry=1.083	z33=1.350E-04	
RLLF=1.000	Fu=44561597.6		z22=9.845E-05	

HSS Welding: ERW Reduce HSS Thickness? No

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo 1.2D - 1.0Ey)

Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
0.000	-128.490	-49.371	-424.263	-10.438	-80.706	0.000

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H1-1b)

D/C Ratio: 0.238 = 0.002 + 0.015 + 0.221
= (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1b)

Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600
Minor Bending	1.064	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

	Lltb	Kltb	Cb
LTB	1.064	1.000	1.664

	Pu Force	phi*Pnc Capacity	phi*Pnt Capacity
Axial	-128.490	28316.195	62636.067

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	phi*Mn No LTB
Major Moment	-49.371	3277.951	3277.951
Minor Moment	-424.263	1921.317	

	Tu Moment	Tn Capacity	phi*Tn Capacity
Torsion	0.000	2862.420	2576.178

SHEAR CHECK

	Vu Force	phi*Vn Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major Shear	10.438	20394.629	0.001	OK
Minor Shear	80.706	13760.662	0.006	OK

462

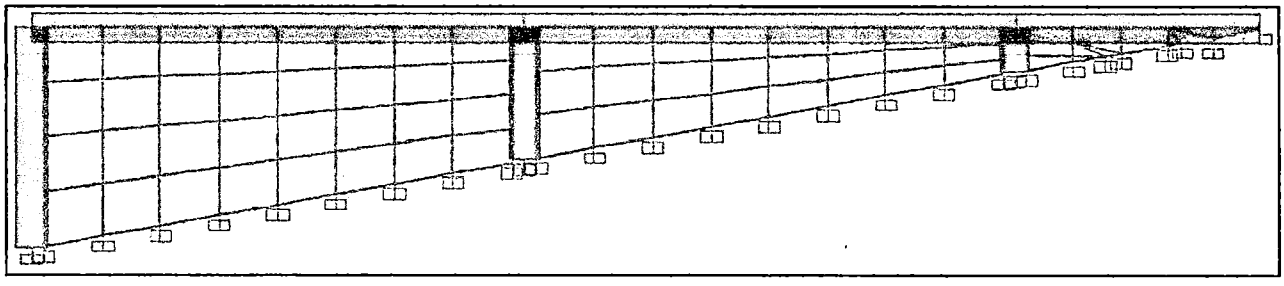
723

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		

1. ESPECIFICACION MURO DE REMATE EN MAMPOSTERIA

- **Descripción:**

Elementos en mampostería estructural para remate de culata en cubierta, como se ilustra a continuación:



- **Materiales:**

Concreto columnetas y viga cuchilla f'c= 21 MPa.
Mampostería:= 10 MPa.
Unidades de arcilla:= 25MPa.
Mortero de pega:= 12.5MPa.
Mortero de relleno:= 12MPa.
Acero de refuerzo:= 420MPa.

- **Cargas:**

Cargas nominales:

Peso propio de elementos:=(calculados por el programa).
Presión de viento:= 40 kgf/m^2.
Sismo:= 163 kgf/m^2.

- **Condiciones de modelo:**

Empotramiento en la base.
Diseño elementos tipo columna en todo el contorno.
Capacidad de disipación de energía mínima.

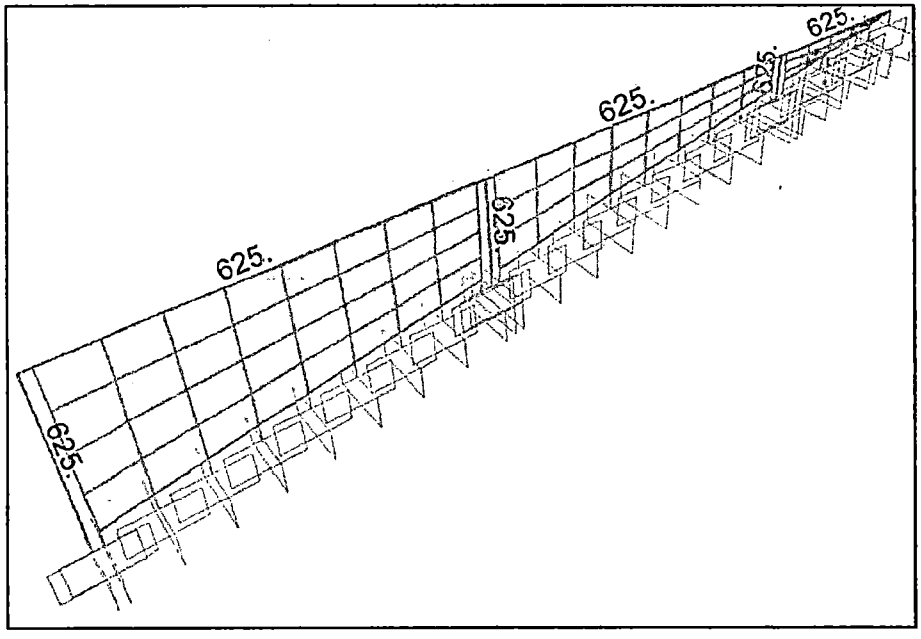
- **Diseño:**

Las cuantías de diseño se ilustran a continuación:

4 Gs

724

Tema:	Memoria de Calculo Muros Interiores y Especificaciones			PROYECTAR
Cliente:	Congos Films S.A.S.	Proyecto: CONGO	Obra: M.I.	
Calculó:		Fecha: 11-06-17		
Revisor:		Fecha: 11-06-17		



466

725

Procedimiento de diseño muros de mamposteria

$tt := 12cm$

$ss := 1m$

$As := 2.85cm^2$

$d := 10cm$

$f'm := 10MPa$

$Em := 900 \cdot f'm = 9 \times 10^3 \cdot MPa$

$fy := 420MPa$

$Es := 200000MPa$

$n := \frac{Es}{Em} = 22.222$

$Fb := 0.33f'm = 3.3 \cdot MPa$ Tiene que ser menor a 14 MPa

$Fs := 170MPa$ Tiene que ser menor a 170Mpa

$bf := 80cm$

$p := \frac{As}{bf \cdot d} = 3.562 \times 10^{-3}$

$k := -p \cdot n + \left[\left[(p \cdot n)^2\right] + 2p \cdot n\right]^{0.5} = 0.327$

$k \cdot d = 3.265 \cdot cm$ Tiene que ser menor al espesor de la pared

DISEÑO DE VIGA A FLEXION

$jd := d - \left(k \cdot \frac{d}{3}\right) = 8.912 \cdot cm$

Momento admisible

En el acero

$Ms := Fs \cdot As \cdot jd = 4.318 \cdot kN \cdot m$

En el concreto Escoger el menor

$Mm := Fb \cdot k \cdot d \cdot bf \cdot \frac{jd}{2} = 3.841 \cdot kN \cdot m$

465

Proceso 2021-00102-00 Contestación de la demanda

Roberth Andrés Beltrán Martínez <rbeltran@rblegal-abogados.com>

Lun 09/08/2021 8:16

Para: Juzgado 45 Civil Circuito - Bogotá - Bogotá D.C. <j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co>
CC: seccivilencuesta 66 <oscartogado@gmail.com>

1 archivos adjuntos (13 MB)

20210809 Contestación de la demanda (con anexos).pdf;

Bogotá D.C., 09 de agosto de 2021

Señor(a)

JUEZ 45 CIVIL CIRCUITO DE BOGOTÁ D.C.

j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co

E. S. D.

Copia (art. 78 Num. 14 C.G.P):

oscartogado@gmail.com

PROCESO N°: 2021-00102-00

REFERENCIA: PROCESO DECLARATIVO VERBAL

DEMANDANTE(S): PROYECTARQ S.A.S – NIT 830.146.158-3

DEMANDADO(S): CONGO FILMS S.A.S - NIT 890.323.576.-6

ASUNTO: Contestación de la demanda

ROBERTH ANDRES BELTRAN MARTÍNEZ, identificado con cédula de ciudadanía No. 80.893.982 expedida en Bogotá y portador de la tarjeta profesional No. 247.012 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando en nombre y representación de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S**, identificada con NIT. 890.323.576.-6, según poder especial, amplio y suficiente otorgado por el Doctor **JUAN CAMILO RODRÍGUEZ TALERO** identificado con cédula de ciudadanía No. 79.888.955 expedida en Bogotá, actuando en su calidad de Representante Legal de dicha sociedad, por medio del presente escrito realizo la contestación de la demanda.

VER ARCHIVO ADJUNTO EN PDF

Cordialmente,

Roberth Andrés Beltrán Martínez I Socio Director
T.P. 247.012 del C.S. de la J.
rbeltran@rblegal-abogados.com
(+057) 3013496668 • 3222363986
Bogotá D.C., Colombia.
www.rblegal-abogados.com

rblegal

ABOGADOS

Bogotá D.C., 09 de agosto de 2021

Señor(a)
JUEZ 45 CIVIL CIRCUITO DE BOGOTÁ D.C.
j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co
E. S. D.

Copia (art. 78 Num. 14 C.G.P):
oscartogado@gmail.com

PROCESO N°: **2021-00102-00**
REFERENCIA: **PROCESO DECLARATIVO VERBAL**
DEMANDANTE(S): **PROYECTARQ S.A.S – NIT 830.146.158-3**
DEMANDADO(S): **CONGO FILMS S.A.S - NIT 890.323.576.-6**

ASUNTO: **Contestación de la demanda**

ROBERTH ANDRES BELTRAN MARTÍNEZ, identificado con cédula de ciudadanía No. 80.893.982 expedida en Bogotá y portador de la tarjeta profesional No. 247.012 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando en nombre y representación de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S**, identificada con NIT. 890.323.576.-6, según poder especial, amplio y suficiente otorgado por el Doctor **JUAN CAMILO RODRÍGUEZ TALERO** identificado con cédula de ciudadanía No. 79.888.955 expedida en Bogotá, actuando en su calidad de Representante Legal de dicha sociedad, por medio del presente escrito realizo la contestación de la demanda en lo siguientes términos:

I. OPORTUNIDAD Y PRESENTACIÓN

Mediante Auto de fecha 23 de julio de los corrientes, el Despacho dispuso tener por notificado a la demandada y contabilizar el término para ejercer el derecho de defensa y contradicción.

De acuerdo con el artículo 369 del C.G.P., admitida la demanda se correrá traslado al demandado por el término de veinte (20) días. En este proceso, el Auto admisorio fue notificado mediante diligencia virtual el día 09 de julio de 2021 así como el conocimiento del escrito de demanda y sus anexos.

En esa medida, el término legal para presentar la contestación de la demanda se contabiliza a partir del día hábil siguiente de la notificación del Auto, es decir que el término va desde el 12 de julio hasta el 9 de agosto de 2021. Por lo tanto, este escrito se presenta dentro del término legal con observancia de las normas procesales que lo rigen.

II. PRONUNCIAMIENTO EN CUANTO A LOS HECHOS DE LA DEMANDA

FRENTE AL **HECHO PRIMERO**: Es cierto.

FRENTE AL **HECHO SEGUNDO**: Es cierto.

FRENTE AL **HECHO TERCERO**: Es cierto.

FRENTE AL **HECHO CUARTO**: Es PARCIALMENTE cierto.

Por un lado, es cierto que la oferta técnica presentada por el demandante, en su calidad de contratista dentro del contrato civil de obra suscrito entre las partes el día 10 de marzo de 2017, hizo parte del contrato, como se menciona en el hecho tercero, y allí evidentemente se describen unos valores que técnicamente mi mandante no tenía la capacidad de establecer si ellos eran o no los contemplados para toda la obra; incluso, por eso se optó por contratar a un tercero contratista experto, como lo fue la sociedad Proyectarq S.A.S

No obstante, el cálculo que haya realizado el contratista (Proyectarq) es única y exclusivamente su responsabilidad, suponiendo que era necesario para que él cuantificara, por su cuenta y riesgo, el valor de la ejecución de la obra, pues lo que sí se sabe, es que para la contratación de obras civiles existen diversas modalidades: por precios unitarios, por administración delegada o por precio global.

- Por precios unitarios: en esta modalidad se discrimina el precio de cada uno de los ítems de la obra y a cada uno de ellos se le da un valor por unidad de medida. El precio final de la obra dependerá del número de unidades de medida que finalmente se realicen de cada ítem.

- Por administración delegada: es un contrato mixto que combina el contrato de obra y el contrato de mandato, porque el constructor es un mandatario del dueño de la obra para la administración de los recursos. El empresario tiene derecho a unos honorarios equivalentes a un porcentaje sobre lo que se invierta en materiales y mano de obra.

- Por precio global: se paga una suma fija y determinada por toda la obra, incluyendo los materiales, la mano de obra y la remuneración del contratista, por lo que el riesgo corre por cuenta del contratista quien asume la plena responsabilidad por el precio pactado que debe mantener fijo, corriendo por tanto con los riesgos propios de tal estipulación y asumiendo a sus expensas los eventuales incrementos de los costos que se presentaren durante el desarrollo de los trabajos.

En el caso concreto, la escogida por las partes fue la denominada por precio global; de ahí que entendemos que el contratista (Proyectarq) haya elaborado el documento que menciona su apoderado referente a una cuantificación, para tasar la suma fija global del contrato que, dicho sea de paso, mi mandante (Congo Films) aceptó pagar dicho monto.

Ahora bien, el apoderado de la sociedad demandante olvida mencionar que en el parágrafo primero de la cláusula cuarta del contrato, referente al valor y forma del contrato, se estableció que el valor del Contrato incluye el valor total de los materiales, mano de obra, porcentajes para gastos generales, imprevistos y honorarios; igualmente, que el valor del Contrato comprende los gastos de transporte de elementos, materiales, equipos, personal y los demás requeridos para el desarrollo del Contrato.

También, sea la oportunidad para citar que, en el parágrafo segundo de la misma cláusula cuarta del contrato, se estipuló que el Contratante (Congo Films) no

reconocería pagos adicionales a los estipulados en el Contrato por los trabajos acordados y, por ende, el Contratista (Proyectarq) respondería por toda la obra contratada a su propio costo.

FRENTE AL **HECHO QUINTO**: Es PARCIALMENTE cierto.

La forma como el apoderado de la demandante cita la cláusula tercera no coincide literalmente con el contrato suscrito entre las partes, pues agrega la frase "*(…) con ocasión al seminario de iluminación del contratante (…)*", lo cual no es cierto. En lo demás, si coincide con el tenor literal del contrato civil de obra suscrito entre las partes.

Sobre este particular, si bien mi cliente tenía previsto realizar un evento de manera posterior a cuando se finalizaran las obras, siendo el evento de alto impacto corporativo para mi cliente y en algún momento se le informó al contratista, pero ello en ningún momento quedó establecido como condición en el contrato o para la ejecución de las obras, pues el contratista Proyectarq manifestó tener toda la capacidad técnica, operativa y administrativa para la realización de estas dentro de los dos (2) meses de plazo establecidos en el contrato. Además, las obras fueron contratadas por Congo Films por las necesidades propias de adecuar el inmueble para el funcionamiento y desarrollo de su objeto social a largo plazo, pues una inversión de la magnitud en la que se contrató a Proyectarq S.A.S no era solo por un evento transitorio como el mencionado.

FRENTE AL **HECHO SEXTO**: NO es cierto.

De acuerdo con las manifestaciones hechas por el contratista Proyectarq en algunas reuniones y comités de obra, como consta en las actas correspondientes, aquél habló de un cambio de diseño que a propósito, motivó a que mi cliente (Congo Films) contratara a la empresa INPROHACERO S.A.S como una interventor para la ejecución de la obra, lo que le ocasionó a mi cliente un sobrecosto en el proyecto que no tenía por qué asumir, pero dada la incertidumbre sobre las apreciaciones de carácter técnico que de forma ilógica exponía el contratista, se hizo necesario.

Ahora, pierde de vista el apoderado de la demandante que el contrato firmado fue por un precio global fijo, que incluyó materiales, mano de obra, porcentajes para gastos generales, imprevistos y honorarios; igualmente, que el valor del contrato comprendió los gastos de transporte de elementos, materiales, equipos, personal y los demás requeridos para el desarrollo del contrato.

Incluso, téngase en cuenta que el contratista Proyectarq, previo a la celebración del contrato, el día 24 de febrero de 2017, envió una propuesta económica inicial para el cálculo estructural y elaboración de una cubierta e ítems complementarios y obras anexas a realizarse en el predio ubicado en la carrera 65 # 81-58, por la suma de CIENTO NOVENTA Y NUEVE MILLONES DOSCIENTOS QUINCE CINCUENTA MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS M/CTE ($199.215.892,oo) y posteriormente, efectuadas unas verificaciones adicionales por el mismo contratista, el día 09 de marzo de 2017 presentó una nueva oferta económica por la suma de DOSCIENTOS VEINTE MILLONES DOSCIENTOS SIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS M/CTE ($220.207.393,oo), valor que finalmente fue el establecido para el contrato civil de obra suscrito entre las partes.

FRENTE AL **HECHO SÉPTIMO**: Es PARCIALMENTE cierto.

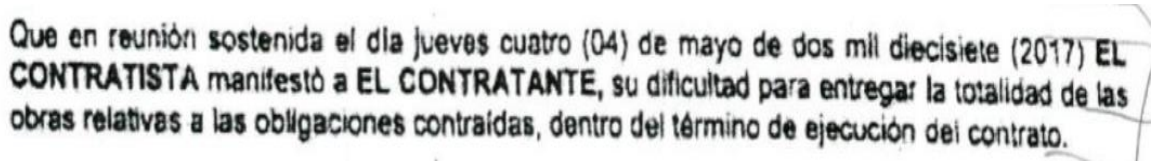
Por un lado, es cierto que el plazo del contrato se debió modificar y como consecuencia de lo anterior se suscribió otro si al contrato el día 10 de mayo de 2017, con el objeto de ampliar el plazo de ejecución, pero NO ES CIERTO que hayan surgido modificaciones a las condiciones contractuales.

La motivación y lo que originó la suscripción del otrosí fue porque el día 18 de abril de 2017, el contratista PROYECTARQ S.A.S manifestó al contratante CONGO FILMS S.A.S que se encontraban en una *"ruta crítica para el cumplimiento del contrato y del cronograma*", tal y como consta en copia del acta de obra de esa fecha, lo que confirmó la evidente falta de experticia e improvisación del Contratista para la realización de la obra.

Incluso, llegado el día 04 de mayo de 2017 PROYECTARQ S.A.S se declaró incapaz de entregar las obras para el día 10 de mayo de 2017, tal y como lo manifestó al

Contratante en reunión efectuada en las oficinas de este, lo que finalmente suscitó la celebración del otrosí.

Dicha manifestación del contratista PROYECTARQ S.A.S quedó establecida en la consideración No. 6 del otrosí, tal como se muestra a continuación:



6. Que en reunión sostenida el día jueves cuatro (04) de mayo de dos mil diecisiete (2017) **EL CONTRATISTA** manifestó a **EL CONTRATANTE**, su dificultad para entregar la totalidad de las obras relativas a las obligaciones contraídas, dentro del término de ejecución del contrato.

En esa medida, como puede observarse, en ningún momento el otrosí se suscribió por un cambio en las condiciones contractuales como lo pretende hacer ver el apoderado de la demandante, sino que fue a causa del mismo incumplimiento del contratista PROYECTARQ S.A.S por la dificultad que tuvo para la entrega de las obras en el plazo pactado.

FRENTE AL **HECHO OCTAVO**: NO es cierto.

La manera en que el apoderado de la sociedad demandante expone que hubo unos imprevistos que le acarrearon unos gastos mayores NO ES CIERTA ni tampoco expone de una manera clara y concreta la forma en que ello se materializó. Lo cierto es que, de manera inexplicable, el contratista modificó los diseños y los cálculos inicialmente realizados con su equipo de ingeniería, indicándole a mi cliente CONGO FILMS que ello era necesario para la adecuada ejecución de su trabajo.

Ahora, si por su cuenta y riesgo modificó o realizó variaciones a los diseños y cálculos, en todo caso el contratista PROYECTARQ S.A.S, se supone, tuvo en cuenta lo pactado en el contrato respecto a que el valor del contrato incluía el valor total de los materiales, mano de obra, porcentajes para gastos generales, imprevistos y honorarios; igualmente, que el valor del contrato comprendía los gastos de transporte de elementos, materiales, equipos, personal y los demás requeridos para el desarrollo de este.

III. PRONUNCIAMIENTO EN CUANTO A LAS PRETENSIONES DE LA DEMANDA

De antemano señor Juez, manifiesto que me opongo a todas y cada una de las pretensiones de la demanda, por que carecen de evidente fundamento factico y jurídico, así:

- Respecto a las pretensiones **DECLARATIVAS**:

  Frente a la PRIMERA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista.

  Frente a la SEGUNDA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista.

  Frente a la TERCERA, me opongo por cuanto ni siquiera el contratista PROYECTARQ S.A.S hizo entrega de las obras a entera satisfacción.

- Respecto a las pretensiones **DE CONDENA**:

  Frente a la PRIMERA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista.

  Frente a la SEGUNDA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista y, por lo tanto, no hay lugar a pagarle ninguna cláusula penal.

  Frente a la TERCERA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista.

IV. EXCEPCIONES PREVIAS

4.1 Incapacidad o indebida representación del demandante

Según el poder obrante en los anexos de la demanda, este no tiene presentación personal ni reconocimiento ante notario o juez que avale que el representante legal de la sociedad Proyectarq S.A.S haya otorgado el poder.

Sin embargo, entendemos que el apoderado de la sociedad demandante quería hacer uso del artículo 5 del Decreto 806 de 2020, que reza:

> ***Artículo 5. Poderes.*** *Los poderes especiales para cualquier actuación judicial se podrán conferir mediante mensaje de datos, sin firma manuscrita o digital, con la sola antefirma, se presumirán auténticos y no requerirán de ninguna presentación personal o reconocimiento.*
>
> *En el poder se indicará expresamente la dirección de correo electrónico del apoderado que deberá coincidir con la inscrita en el Registro Nacional de Abogados.*
>
> *Los poderes otorgados por personas inscritas en el registro mercantil, deberán ser remitidos desde la dirección de correo electrónico inscrita para recibir notificaciones judiciales.*

Sin embargo, el poder obrante en el expediente tampoco cumple con los requisitos legales establecido en dicho artículo por lo siguiente:

a. La norma se refiere a que se podrá conferir mediante mensaje de datos, es decir, correo electrónico como canal idóneo para las actuaciones judiciales y envío de datos, y en el expediente no hay tal soporte.

b. Adicionalmente, la norma refiere a que debe contener la dirección de correo electrónico del apoderado inscrita en el Registro Nacional de Abogados, de lo cual tampoco hay constancia en el expediente que dicha dirección de correo electrónica sea la registrada por el apoderado.

En esa medida, el poder es insuficiente para haber adelantado esta acción judicial. Incluso, tenemos serias sospechas que el apoderado de la sociedad demandante ha venido realizando un uso desmedido de las atribuciones que realmente le ha otorgado la sociedad Proyectarq S.A.S, pues hay evidencia de una cascada de demandas de la misma naturaleza de esta, las cuales se relacionan a continuación, aún cuando ya se debate un litigio por los mismos hechos en el que dicha sociedad es demandada, y que cursa en el Juzgado

21 Civil del Circuito. Respecto de este último, será objeto de excepción previa más adelante.

La relación de los procesos a los que se alude son los siguientes:

Despacho	No. Proceso
Juzgado 12 Civil Circuito	11001310301220210002600
Juzgado 30 Civil Circuito	11001310303020210002100
Juzgado 49 Civil Circuito	11001310304920210009900

4.2 Pleito pendiente entre las mismas partes y sobre el mismo asunto

Mediante Auto de fecha 15 de marzo de 2021 dentro del proceso No. 2021-0102 promovido por la sociedad Proyectarq S.A.S en contra de la sociedad Congo Films S.A.S, el Juzgado 45 Civil Circuito de Bogotá resolvió admitir demanda de verbal por incumplimiento de contrato.

Posteriormente, el día 09 de julio de 2021 de los corrientes, se llevó a cabo la diligencia virtual para la notificación personal del citado Auto de fecha 15 de marzo de 2021 de mi parte, en representación de la sociedad Congo Films S.A.S; como producto de lo anterior, se tuvo conocimiento del contenido tanto del Auto admisorio como de la demanda y sus anexos.

Una vez revisado el contenido de la demanda, se observa en los hechos que la demanda versa sobre las mismas situaciones de hecho y de derecho que se debaten dentro del proceso que cursa en el Juzgado 21 Civil Circuito, con el radicado 2018-00609-00, es decir, el cumplimiento o incumplimiento del contrato civil de obra No. 001.17 el 10 de marzo de 2017, cuyo objeto era la obra para el desmonte e instalación de la cubierta y suministro e instalación de la cubierta y suministro de instalación de muros en el predio ubicado en la carrera 68 No. 81-58.

De acuerdo con lo anterior, el día 30 de julio de los corrientes se remitió una solicitud de acumulación de este proceso con el que ya cursa en el Juzgado 21 Civil Circuito desde el año 2018.

Se adjuntan como pruebas (i) el auto admisorio de la demanda del proceso que cursa en el Juzgado 21 Civil Circuito y algunas de las actuaciones surtidas y (ii) la solicitud de acumulación de este proceso iniciado en el Despacho del Juez 45 Civil Circuito que nos ocupa.

En esa medida señor Juez 45 Civil Circuito, esta demanda no está llamada a continuar su trámite, y por ende debe estarse a lo resuelto por el curso del proceso con el radicado 2018-00609-00 en el Juzgado 21 Civil Circuito de Bogotá D.C.

V. EXCEPCIONES DE FONDO O DE MÉRITO

5.1 Inexistencia de incumplimiento del contrato por parte de mi representada, la sociedad CONGO FILMS S.A.S

Un contrato de obra civil es el que tiene por objeto la ejecución de una obra, pudiendo quien la ejecuta aportar tan sólo su trabajo e industria o también los materiales.

De acuerdo con el artículo 2053 del Código Civil, el de obra es una forma especial del contrato de arrendamiento y consiste en un acto jurídico en virtud del cual una persona encarga a otra la realización de una obra material, que ésta se compromete a realizar a cambio de una remuneración, sin que existan entre las partes relaciones de dependencia o subordinación.

Así mismo, en las labores de construcción suelen utilizarse los siguientes sistemas de contratos: por precios unitarios, por administración delegada o por precio global.

En relación con la modalidad de contratación por precio global - *que fue la escogida por las partes en el Contrato de obra civil objeto de la Litis en esta*

demanda - hace referencia a un sistema de contrato de construcción por medio del cual un contratista se compromete por su cuenta y riesgo a ejecutar una obra por un precio total y único. En tal virtud, el contratista asume la plena responsabilidad por el precio pactado que debe mantener fijo corriendo por tanto con los riesgos propios de tal estipulación y asumiendo a sus expensas los eventuales incrementos de los costos que se presentaren durante el desarrollo de los trabajos.

Sobre este particular, vale la pena citar el numeral 7.1.2 del Decreto 2090 del 13 de septiembre de 1989 "Por el cual se aprueba el reglamento de honorarios para los trabajos de arquitectura", y en el cual se consagran reglas para los diferentes contratos de construcción, se refirió al contrato a precio global fijo, en los siguientes términos:

> *"7.1.2. Construcción a precio global o alzado. Se entiende por construcción a precio global o alzado, aquella en la que el arquitecto se obliga a realizar por una suma total fija, determinada obra, asumiendo todos los riesgos del costo de la misma.*
>
> *Las condiciones en que debe realizarse la obra por precio global o alzado, y su forma de pagos, deberán determinarse en el respectivo contrato. Al calcularse el valor de la obra por precio global o alzado, el contratista deberá incluir el valor de sus honorarios lo mismo que el valor de las pólizas de seguros, garantías, imprevistos y demás requisitos que la entidad contratante exija, además de todos los gastos indirectos que sean necesarios considerar en cada obra.*
>
> *En este tipo de contrato el arquitecto no tiene ninguna obligación de rendir cuentas a la entidad contratante; el arquitecto sólo recibirá el monto determinado en el contrato, sin tener derecho a otros reajustes diferentes a los que se hayan previsto en el contrato, y de acuerdo con los artículos pertinentes del Código Civil."*

De otra parte, en cuanto a la responsabilidad, las personas dedicadas a la actividad de la construcción incurren en responsabilidad civil en los términos del

artículo 2060 del Código Civil y esta se configura cuando hay falta de ejecución o la ejecución es imperfecta, parcial o tardía de cualquiera de las obligaciones que para las partes emergen del contrato.

Incluso, el artículo 2056 del Código Civil establece que "*habrá lugar a reclamación de perjuicios, según las reglas generales de los contratos, siempre que por una o por otra parte no se haya ejecutado lo convenido, o se haya retardado su ejecución*".

En este punto es relevante tener presente que la principal obligación del contratista en un contrato de obra es una obligación de resultado, con las consecuencias jurídicas que de allí se derivan. (Cas. Civ. de 2 de junio de 1958 y laudo arbitral de 16 de febrero de 2004 Conavi vs. Conconcreto).

De igual forma, aun cuando el constructor-contratista haya subcontratado parte de la obra, también responde por los daños que se causen en tales supuestos, en virtud de la regla establecida en el artículo 1738 del Código Civil, que consagra la denominada responsabilidad civil contractual por el hecho de otro.

5.2 Violación al principio universal que reza "Nadie puede alegar su propia culpa" por parte del demandante PROYECTARQ S.A.S y su representante legal

"Nadie puede alegar su propia culpa" es un principio universal del derecho según el cual ninguna persona puede alegar a su favor su propia culpa, en razón a que sus actos y consecuencia son su responsabilidad. De ahí que cuando una persona ha sido negligente, imprudente o ha actuado deliberadamente y de ello se deriva un perjuicio en su contra, no puede intentar aprovecharse de ello.

En esa medida, es natural que, si hacemos algo mal y somos culpables de ello, no podemos sacar beneficio de ello y por tanto tendremos que asumir las consecuencias de nuestros actos.

En el caso objeto de la litis, al parecer el contratista PROYECTARQ S.A.S hace ver que hubo incumplimiento del contrato civil de obra suscrito con mi mandante CONGO FILMS S.A.S, por causa de los cálculos errados que realizaron sus equipos de diseño o de ingeniería, pretendiendo trasladar las consecuencias económicas de ello al contratante.

De hecho, con ocasión de posibles infracciones de manera dolosa a varias de las disposiciones normativas consagradas en la Ley 435 de 1998 "*Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Arquitectura y sus profesiones auxiliares (…)*", mi mandante, en el año 2018, presentó queja disciplinaria ante el CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE ARQUITECTURA Y SUS PROFESIONES AUXILIARES en contra del arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA, mayor de edad e identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.628.706, quien funge como representante legal de la sociedad PROYECTARQ S.A.S y quien dirigió y asistió el curso de la obra contratada.

La queja disciplinaria se encuentra radicada bajo el consecutivo 2018-0159, y se encuentra en etapa de investigación disciplinaria.

De hecho, una de las conductas que se le reprochan al arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA es la violación al literal i) del artículo 16 de la Ley 435 de 1998 (deberes éticos de los profesionales) que indica:

> "*Abstenerse de emitir conceptos profesionales, sin tener la convicción absoluta de estar debidamente informados al respecto (…)*".

Los cambios de diseño y falta de lógica técnica durante la ejecución de la obra, al modificar en varias oportunidades el diseño y los supuestos cálculos de los ingenieros contratados por PROYECTARQ S.A.S y del arquitecto mismo, puso en evidencia la falta de experticia, conocimiento y profesionalismo del arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA, pues para la presentación de la oferta económica nunca se realizaron estudios técnicos serios de su parte, tal y como se puede apreciar en los constantes requerimientos que se le efectuaron de lo cual existe evidencia a través de las actas de obra de fechas

27 de marzo de 2017, 05 de abril de 2017, 11 de abril de 2017, 16 de abril de 2017, 04 de mayo de 2017 y 15 de junio de 2017.

De igual forma, otra de las conductas que se le reprocharon al arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA en la queja presentada ante el citado Consejo Nacional de Arquitectura es la violación al literal d) del artículo 19 (deberes para con sus clientes) de la ley 435 de 1998 que señala:

> *"Manejar con la mayor honestidad, discreción y pulcritud, los fondos que el cliente le confiere con destino a desembolsos exigidos por los trabajos a cargo del profesional y rendir cuentas claras, precisas y frecuentes, todo ello independientemente y sin perjuicio de lo establecido en las leyes vigentes."*

Inclusive, a la fecha de la presentación de este escrito, el arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA en su calidad de representante legal de la sociedad PROYECTARQ S.A.S nunca compareció formal y técnicamente a la entrega de todas las obras, pues las mismas quedaron inconclusas.

Por el contrario, su conducta fue negativa frente a tal situación, lo cual deja en evidencia el abandono de las obras por parte del contratista, incurriendo en un evidente incumplimiento del Contrato ya que una de las obligaciones contraídas por este era notificar al Contratante de la entrega de las obras.

Ahora bien, si no le era posible cumplir con el objeto del Contrato, el profesional que comanda y gerencia al contratista PROYECTARQ S.A.S debió apartarse de asumir tales trabajos, pues el mismo Código de Ética Profesional y el Régimen Disciplinario para estas profesiones, contemplados en la Ley 435 de 1998, previó tal situación en el literal a) del artículo 19, que le impone al profesional lo siguiente:

> *"No ofrecer, la prestación de servicios cuyo objeto, por cualquier razón de orden técnico, jurídico, reglamentario,*

económico o social, sea de dudoso o imposible cumplimiento o que por circunstancias personales no pudiera satisfacer;"

Finalmente, debido al carácter de reserva que tienen las actuaciones disciplinarias establecidas en la Ley, no es posible allegar documentación sobre los avances procesales de la queja disciplinaria, salvo las respuestas a las solicitudes de información que hemos promovido para conocer el estado del expediente, a través de derechos de petición de información, que se adjuntan al sumario de este escrito.

5.3 GENERICA, DE LEY O INNOMINADA. Artículo 282 del Código General del Proceso

En virtud del alcance del principio de búsqueda de la verdad formal en materia de excepciones, frente a los poderes oficiosos del juez en necesario afirmar que lo fundamental no es la relación de los hechos que configuran una determinada excepción, sino la prueba de los mismos, por ende, si el juez encuentra probados los hechos que lo constituyen deberá reconocerla oficiosamente.

Por lo anterior, solicito al señor juez ordenar de oficio la práctica de las pruebas pertinentes, así como declarar oficiosamente, las excepciones que aparezcan probadas de conformidad con el ordenamiento procesal.

VI. SOLICITUD DE PRUEBAS

Solicito se tengan y practiquen como tales las siguientes:

6.1 Interrogatorio de Parte:

Solicito señor Juez que de acuerdo con el artículo 198 del Código General del Proceso, decretar el siguiente interrogatorio de parte:

Al señor **KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA** identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.628.706 de Bogotá, en su calidad de representante legal de la sociedad PROYECTARQ S.A.S, cuya dirección de notificación es la

Carrera 45 A No. 135 - 36 de la Ciudad de Bogotá, interrogatorio que personalmente le formularé en la audiencia correspondiente.

6.2 Testimoniales:

Solicito se decrete y escuche en declaración bajo la gravedad del juramento a las siguientes personas, quienes son mayores de edad, y pueden deponer sobre los hechos de la presente demanda y relacionados con las condiciones contractuales y eventos técnicos y normativos con ocasión al desarrollo de la obra:

- **CARLOS ESTEBAN CONGOTE RESTREPO,** identificado con la cédula de ciudadanía No. 16.657.539, quien es el Representante Legal principal de la sociedad CONGO FILMS S.A.S, cuya dirección de notificación es la Carrera 65 No. 81-55 de la ciudad de Bogotá D.C. En especial, su testimonio tiene como fin establecer las circunstancias de tiempo, modo y lugar durante la etapa precontractual y contractual del Contrato, ya que es la persona encargada de CONGO FILMS S.A.S para aprobar cualquier operación contractual, y quien sostuvo conversaciones directas con el representante legal de la Sociedad Contratista, arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA y emitió directrices para el manejo del Contrato con la Sociedad Contratista.

- **JUAN CAMILO RODRÍGUEZ TALERO**, mayor de edad e identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.888.955, quien es el Representante Legal suplente de la sociedad CONGO FILMS S.A.S, cuya dirección de notificación es la Carrera 65 No. 81-55 de la ciudad de Bogotá D.C. En especial, su testimonio tiene como fin establecer las circunstancias de tiempo, modo y lugar durante la etapa precontractual y contractual del Contrato, pues como representante legal de CONGO FILMS S.A.S sostuvo conversaciones directas con el representante legal de la Sociedad Contratista, arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA, y autorizó con su firma el Contrato de obra.

- **JUAN PABLO CARO VILLAMIL,** en su calidad de representante legal de la sociedad interventora INPROHACERO S.A.S, cuya dirección de notificación

es la Calle 99 N° 49-78 of 503 barrio la Castellana, de la ciudad de Bogotá D.C. En especial, su testimonio en calidad de interventor, tiene como fin demostrar las deficiencias técnicas en las que incurrió la sociedad PROYECTARQ S.A.S durante el diseño y ejecución de las obras contratadas y otras falencias durante la ejecución del Contrato, para demostrar que a la fecha no fueron ejecutadas las obras Contratadas.

- **CAROL ANDREA JAIME MORALES,** quien fungía en calidad de gerente administrativa de la sociedad CONGO FILMS S.A.S, bajo contrato de trabajo para la época de los hechos, cuya dirección de notificación es la Calle 169 A # 55 A - 60 de la ciudad de Bogotá D.C., de la ciudad de Bogotá D.C. En especial, su testimonio tiene como fin establecer las circunstancias de tiempo, modo y lugar tanto de la etapa precontractual y contractual del Contrato, ya que era la persona encargada desde el área administrativa de CONGO FILMS S.A.S para liderar dichos procesos.

- **ANDRÉS RÍOS MALO,** quien se desempeña como jefe de mantenimiento de la sociedad CONGO FILMS S.A.S, cuya dirección de notificación es la Calle 30 A Sur # 5 A - 12 Barrio Santa Sofía en la ciudad de Bogotá D.C., su testimonio tiene como fin establecer las circunstancias de tiempo, modo y lugar tanto de la etapa precontractual y como contractual del Contrato, ya que es la persona encargada de adelantar las actividades de apoyo logístico y técnica de los trabajos que se realizaron por parte del Contratista.

- **MARTHA LILIANA PIZA MONJE,** identificada con la cédula de ciudadanía No. 52.346.615 de Bogotá, de profesión arquitecta y quien laboró como para la sociedad PROYECTARQ S.A.S. en la época de los hechos, cuya dirección de notificación es la Calle 156 No. 92 - 56 Int. 6 Apto 423 de la ciudad de Bogotá D.C. En especial, su testimonio tiene como fin señalar las condiciones técnicas y administrativas en que se desarrolló el Contrato por parte del señor KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA en calidad de representante legal de la Sociedad Contratista, en relación con el manejo del personal, pagos de acreencias laborales y honorarios del personal subcontratado por este, así como sobre manejo de los anticipos entregados por el Contratante de la obra, cronogramas de obra y metodologías adoptadas en la ejecución de

la obra.

6.3 Dictamen Pericial:

Me permito solicitar se sirva decretar un dictamen pericial por ingeniero civil o arquitecto titulados, con la finalidad de establecer el valor de los daños emergentes causados por la no ejecución de la totalidad de las obras, así como por la ejecución incompleta e indebida por parte del Contratista PROYECTARQ S.A.S, que a su vez originaron el incumplimiento del Contrato de Obra Civil No. 001.17 de fecha 10 de marzo de 2017 en la ciudad de Bogotá D.C. por parte de este.

6.4 Documentales:

Téngase como tales las aportadas por el demandante con la demanda y las que aportaré con la demanda de reconvención y adicionalmente, las siguientes:

- Autos o providencias surtidas dentro del proceso con el radicado 2018-00609-00 en el Juzgado 21 Civil Circuito de Bogotá D.C.

- Solicitud de acumulación de procesos enviada el día 30 de julio de 2021 al Juzgado 21 Civil Circuito.

- Respuestas a solicitudes de información sobre el estado del proceso disciplinario en contra del arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA, mayor de edad e identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.628.706, quien funge como representante legal de la sociedad PROYECTARQ S.A.S y quien dirigió y asistió el curso de la obra contratada. La queja disciplinaria se encuentra radicada bajo el consecutivo 2018-0159 ante el Consejo Nacional Profesional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

VII. NOTIFICACIONES Y COMUNICACIONES

rblegal

ABOGADOS

El suscrito apoderado judicial de la parte Demandada recibiré notificaciones en la Carrera 7 No. 26 - 62 Ofc. 902 de la Ciudad de Bogotá D.C.; se autoriza notificación electrónica a la dirección de correo electrónico: rbeltran@rblegal-abogados.com

Mi poderdante, la sociedad CONGO FILMS S.A.S, recibirá notificaciones en la Carrera 65 No. 81-55 de la Ciudad de Bogotá o a la dirección electrónica: legal@congofilms.tv / CFO@congofilms.tv

Atentamente,

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ
C.C. No. 80.893.982 de Bogotá D.C.
T. P. No. 247.012 del C. S. de la J.
Apoderado Especial de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S**

235

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO

Bogotá, D. C., 30 OCT. 2018

Proceso Declarativo de Responsabilidad Civil Contractual N° 110013103-021-**2018-00609**-00

Como quiera que la demanda reúne las exigencias de Ley, el Juzgado,

DISPONE:

ADMITIR la presente demanda de **RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRACTUAL** incoada por **CONGO FILMS S.A.S.** en contra de **PROYECTARQ S.A.S.**

De ella y sus anexos córrase traslado a la parte demandada por el término de veinte (20) dias, conforme a lo normado en el artículo 369 del C.G.P.

Notifíquese este auto a la parte demandada en forma personal, conforme a lo normado en los artículos 291 y 292 del C.G.P.

Se reconoce personería para actuar al Dr. Roberth Andres Beltran Martinez como apoderado de la parte demandante en los términos y para los efectos del poder conferido.

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ALVAREZ
JUEZ

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # 01 de hoy 14 ENE 19 a las 8 am

La Secretaria,

GLORIA STELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ

Scanned by CamScanner

235

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO

Bogotá, D. C., 30 OCT. 2018

Proceso Declarativo de Responsabilidad Civil Contractual Nº 110013103-021-2018-00609-00

Como quiera que la demanda reúne las exigencias de Ley, el Juzgado,

DISPONE:

ADMITIR la presente demanda de **RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRACTUAL** incoada por **CONGO FILMS S.A.S.** en contra de **PROYECTARQ S.A.S.**

De ella y sus anexos córrase traslado a la parte demandada por el término de veinte (20) días, conforme a lo normado en el artículo 369 del C.G.P.

Notifíquese este auto a la parte demandada en forma personal, conforme a lo normado en los artículos 291 y 292 del C.G.P.

Se reconoce personería para actuar al Dr. Roberth Andres Beltran Martinez como apoderado de la parte demandante en los términos y para los efectos del poder conferido.

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ALVAREZ
JUEZ

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # 01 de hoy 14 ENE/19 a las 8 am

La Secretaria,

GLORIA STELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ

Scanned by CamScanner

Constancia Secretarial 8 abril 2019.

Ec De: Oscar Orlando Cortes Hoyos presenta poder y manifiesta bajo juramento que recibio ec Auto de Art 292 CGP. con fecha de cotejo 20 marzo/19. y que hasta la fecha no se ha allegado al expediente ec 291 y 292 CGP.

79990976.
276060.
oscartoyo@gmail.com
Cel 3153389239.

236

Señor
JUEZ 21 CIVIL CIRCUITO DE BOGOTA D.C.
E. S. D.

REF: PODER –
DEMANDANTE: **CONGO FILMS S.A.S.**
DEMANDADO: **PROYECTAQ S.A.S.**
RADICADO: **2018 -609**

KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA, identificado con cédula de ciudadanía No. 79.628.706 de Bogotá, actuando en mi calidad de representante legal de la sociedad Comercial **PROYECTAQ S.A.S.** debidamente constituida, identificada con NIT 830.146.158-3, manifiesto a Usted muy respetuosamente, que confiero poder especial amplio y suficiente al Abogado **OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO**, identificado con la cedula de ciudadanía No.79.990.976 expedida en Bogotá y portador de la Tarjeta Profesional No. 276.060, del Consejo Superior de la Judicatura, para que ejerza las facultades que adelante se describen parta efectos del derecho de defensa.

Mi apoderado cuenta con las facultades inherentes para el ejercicio del presente poder, reconvención en especial las de contestar demanda, proponer excepciones, presentar demanda de reconvención, conciliar, recibir, transigir, sustituir, desistir, renunciar, reasumir y en general todas aquellas necesarias para el buen cumplimiento de su gestión, de conformidad con el artículo 77 del C. G. del P.

Sírvase Señor Juez, reconocerle personería en los términos y para los fines aquí señalados.

Del Señor Juez

KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA
C. C. No 79.628.706
PROYECTAQ S.A.S.
Representante Legal
Acepto,

OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO
C.C. No.79.990.976 de Bogotá
T.P. No. 276.060 del C. S. de la J.

Fernando Téllez
Notaría 28
11001000028 08
FERNANDO TÉLLEZ
Notario Público 28 en Propiedad & en Car

Scanned by CamScanner

Fernando Téllez Lombana Notario Público 28 en propiedad & en carrera de Bogotá D.C
DILIGENCIA DE PRESENTACIÓN PERSONAL & DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
Declara ante el Notario Público que la firma en el presente documento es suya, el documento de identidad con el que se identifica es suyo y el contenido de documento es cierto, el señor:
KAISS ANDREY PACHON SORACRA
Identificado con C.C. 79.628.706
El reconocimiento da plena autenticidad y fecha cierta al documento y procede respecto del otorgado para pactar expresamente obligaciones 1100100028

Fernando Téllez Lombana Notario Público 28 en Propiedad & en Carrera de Bogotá D.C.
Notaría 28 del Círculo Notarial de Bogotá D.C.
1100100028 08 ABR. 2019 COD. 4112
FERNANDO TÉLLEZ LOMBANA
Notario Público 28 en Propiedad & en Carrera de Bogotá D.C.

Scanned by CamScanner

237

DILIGENCIA DE PRESENTACIÓN PERSONAL

Artículo 2.2.6.1.2.4.1 del Decreto 1069 de 2015

20737

En la ciudad de Bogotá D.C., República de Colombia, el ocho (08) de abril de dos mil diecinueve (2019), en la Notaría Veintiocho (28) del Círculo de Bogotá D.C., compareció:

JAUSS ANDREY PACHON SORACIPA, identificado con Cédula de Ciudadanía/NUIP #0079628706, presentó el documento dirigido a A QUIEN INTERESE y manifestó que la firma que aparece en el presente documento es suya y acepta el contenido del mismo como cierto.

66spnc9rq9e1
08/04/2019 - 11:09:45:519

-------- Firma autógrafa --------

Informe al Artículo 18 del Decreto-Ley 019 de 2012, el compareciente fue identificado mediante cotejo biométrico en línea de su huella dactilar con la información biográfica y biométrica de la base de datos de la Registraduría Nacional del Estado Civil.

En orde a la autorización del usuario, se dio tratamiento legal relacionado con la protección de sus atos personales y las políticas de seguridad de la información establecidas por la Registraduría Nacional del Estado Civil.

FERNANDO TÉLLEZ LOMBANA
Notario veintiocho (28) del Círculo de Bogotá D.C.

Consulte este documento en www.notariasegura.com.co
Número Único de Transacción: 66spnc9rq9e1

Fernando Téllez Lombana Notario Público 28 en Propiedad & en Carrera de Bogotá D.C.
Notaría 28 del Circulo Notarial de Bogotá D.C.
1100100028 08 ABR. 2019 COD. 4112
FERNANDO TÉLLEZ LOMBANA
Notario Público 28 en Propiedad & en Carrera de Bogotá D.C.

Scanned by CamScanner

253

INFORME SECRETARIAL PROCESO No. 2018-609 CON EL ANTERIOR AVISO DEL ART. 292 DEL C.G.P, INFORMANDO QUE EL DEMANDADO GUARDO SILENCIO.

NO CORRIERON TERMINOS DEL 15 AL 17 DE ABRIL (SEMANA SANTA).

	DIA	***MES***	*AÑO*
FECHA DE ENTREGA DEL AVISO	20	MARZO	2019
INICIO DE TÉRMINO PARA RETIRAR TRASLADOS	22	MARZO	2019
FINALIZACION DEL TÉRMINO DE COPIAS	27	MARZO	2019
INICIO DE TÉRMINO PARA CONTESTAR	28	MARZO	2019
FINALIZACION TÉRMINO PARA CONTESTAR	02	MAYO	2019

No hay constancia de haber o recibido

GLORIA STELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ

La Secretaria

Scanned by CamScanner

266

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO

Bogotá, D. C., 8 JUL. 2019 (jun).

Proceso **Declarativo de Responsabilidad Civil Contractual** Nº 110013103-021-**2018**-00**609**-00.

(Cuaderno 1)

Se reconoce personería al abogado OSCAR ORLANDO CORTÉS MOLANO, como apoderado de la sociedad demandada, en los términos del poder aportado a folio 236-237 (Arts. 74 y 77 del C. G. del P.)

Las constancias secretariales que obran a folios 235 vuelto y 265 vuelto, se ponen en conocimiento y se tienen en cuenta para los fines legales pertinentes.

El Despacho no tiene en cuenta la documental militante a folio 241 a 258, como quiera no figura constancia de haberse recibido el citatorio y el aviso de notificaciones en los precisos términos de que tratan los artículos 291 y 292 *ejusdem*.

De otra parte y ante lo manifestado por el demandado a folio 235 vuelto, se tiene por notificada a la parte demandada desde el 21 de marzo de 2019, quien dentro del término legal guardó silencio.

No se tiene en cuenta el escrito militante a folios 260 al 265, por ser el mismo extemporáneo, ya que si se tiene como fecha de recibo el aviso de notificaciones el 20 de marzo hogaño, tenía hasta el 2 de mayo pasado para presentar el escrito de contestación de la demanda y solo fue allegado el 14 de mayo de 2019, por lo que está fuera del término para hacerlo.

En firme este proveído junto con el proferido en el cuaderno 2, regresen las diligencias a fin de proveer.

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ÁLVAREZ
JUEZ
(2)

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # 087 de hoy 9 Julio 19 a las 8 a.m.
La Secretaria,

GLORIA STELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ

Scanned by CamScanner

17

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO

Bogotá, D. C., 8 OCT. 2019 (Oct).

Proceso **Declarativo de Responsabilidad Civil Contractual** N° 110013103-021-**2018**-00**609**-00.

(Cuaderno 3)

Siguiendo con el trámite del incidente, el mismo se abre a pruebas, por el término de ley.

PRUEBAS DEL INCIDENTANTE

Documentales: En lo que puedan valer en derecho, los relacionados en el acápite de pruebas del escrito incidental, aportados regular y oportunamente.

PRUEBAS DEL INCIDENTADO

Documentales: En lo que puedan valer en derecho, los relacionados en el acápite de pruebas de la contestación del incidente, aportados regular y oportunamente.

En firme esta providencia regresen las diligencias a fin de proveer.

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ÁLVAREZ
JUEZ

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # 126 de hoy 9-OCT-19 a las 8 a.m.
La Secretaria,

GLORIA STELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ

OEEE

Scanned with CamScanner

19

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO
Bogotá D. C., dieciséis de enero de dos mil veinte

Proceso Declarativo de Responsabilidad Civil Contractual N° 110013103-021-**2018-00609**-00

Procede el Despacho a decidir el incidente de nulidad propuesto por la sociedad demandada, con fundamento en el numeral 8° del artículo 133 del C.G.P.

ANTECEDENTES

Argumenta el apoderado judicial de la sociedad demandada que para el 20 de marzo de 2019 no era parte ni abogado de la sociedad, que el siguiente 21 de marzo llegó a su domicilio profesional la notificación de que trata el art. 292 del C.G.P. lo que comunicó al representante legal de la entidad quien le otorgó poder para actuar el cual presentó al Juzgado el 8 de abril, data en la cual se dejó la constancia vista a folio 235 vto y presentó poder.

Respecto al auto de fecha 8 de julio de 2019, considera que se incurre en un error como quiera que si bien no tiene en cuenta la documental que milita a folio 241 a 258 por cuanto no hay constancia de haber recibido el citatorio y el aviso, sí tiene en cuenta la manifestación hecha por el demandado, manifestación que no realizó el representante legal de la sociedad, ni para la fecha era apoderado de ésta (fls. 2-4 c3).

Del escrito incidental se corrió traslado, frente al cual se pronunció el extremo actor solicitando desestimar el mismo (fls. 6-16 ib).

Cumplido lo anterior, se resuelve sobre el presente incidente previo las siguientes,

CONSIDERACIONES

Dispone el numeral 8° del artículo 133 del C.G.P. que: *"8. Cuando no se practica en legal forma la notificación del auto admisorio de la demanda a personas determinadas, o el emplazamiento de las demás personas aunque sean indeterminadas, que deban ser citadas como partes, o de aquellas que deban suceder en el proceso a cualquiera de las partes, cuando la ley así lo ordena, o no se cita en debida forma al Ministerio Público o a cualquier otra persona o entidad que de acuerdo con la ley debió ser citado.".*

El concreto el incidentante manifiesta que la notificación debe tenerse por conducta concluyente desde el 8 de abril de 2019 momento en el cual se radica el poder de la demandada y se retira el correspondiente traslado, de allí que la contestación de la demanda y de reconvención se presentó oportunamente

Descendiendo al *sub lite*, verificadas las actuaciones adelantadas por la parte actora para lograr la notificación de su contraparte, obra a (folios 238 a 250 c1), las comunicaciones remitidas a la empresa demandada vía correo electrónico en cumplimiento de lo dispuesto en los arts. 291 y 292 del C.G.P., empero, sin las correspondientes constancias de la empresa de mensajería en el sentido que fueron recibidas de manera efectiva, para efectos de verificar el término de traslado de la demanda.

Scanned with CamScanner

Sin embargo, posteriormente el apoderado judicial de la demandada el 8 de abril de 2019, data en la que presenta al Juzgado el poder que le fue otorgado, manifestó que recibió el aviso del art. 292 *ibídem* el 20 de marzo de 2019 (fl. 235 vto), es decir, es el propio apoderado judicial quien menciona que recibió el aviso el 20 de marzo sin que oportunamente hayan retirado la reproducción de la demanda y sus anexos, luego, desde el 20 de marzo tenían conocimiento de la demanda de la referencia, sin que hayan actuado dentro del término.

Lo anterior permite aseverar la debida notificación a la sociedad demandada, dada la manifestación de su apoderado en cuanto al conocimiento de la demanda desde el 20 de marzo de 2019 fecha en la que recibió el aviso, lo que le permitió ejercer su derecho de defensa y contradicción, desde dicho momento y no desde el 8 de abril de 2019 en la cual compareció al Despacho a presentar el correspondiente poder.

En consecuencia, habrá lugar declarar infundado el incidente de nulidad propuesto, por lo que el Juzgado,

RESUELVE:

Primero. DECLARAR INFUNDADO el incidente de nulidad formulado por la sociedad demandada, por las razones expuestas en las consideraciones de esta providencia.

Segundo. Sin lugar a condena en costas por no encontrarse causadas.

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ALVAREZ
JUEZ

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # 04
de hoy 17 ENE 2020 a las 8 a.m.

La Secretaria,

GLORIA STELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ

Scanned with CamScanner

2018 0609

272

SEÑOR
JUEZ VEINTIUNO (21) CIVIL CIRCUITO DE BOGOTA D.C..
E.S.D

JUZ 21 CIV CTO BOG

FEB 21 '20 PM 4:35

DEMANDANTE:PROYECTARQ S.A.S.
DEMANDADO: CONGO FILMS S.A.S.

ASUNTO: SOLICITUD DE ACUMULACION DE PROCESOS

OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO, mayor y vecino de esta ciudad, identificado como aparece al pie de mi correspondiente firma, obrando como apoderado de la Sociedad PROYECTARQ S.A.S., identificada con NIT. NIT 830.146.158-3, representada legalmente por el señor KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA mayor de edad, Identificado con cédula de ciudadanía No. 79.628.706, actuando como demandado dentro de la radicacion 2018-609 y como demandante dentro del proceso con radicado No. 2020-073, proceso de conocimiento del despacho, respetuosamente, concurro a su despacho en los siguientes terminos:

De conformidad al articulo 148 del C.G.P., solicito al desapcho la acumulacion de los procesos Individualizados anteriormente, atendiendo que se trata de dos procesos declarativos y que los mismo tiene pretenciones conexas y las parted son demandantes y demandado reciprocos.

Del Señor Juez,

Atentamente,

OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO
C. C. 79.990.976 de Bogotá
T. P. 276.060 del Consejo Superior de la Judicatura.

Scanned with CamScanner

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO

Bogotá D. C., -5 MAR. 2020

Proceso Declarativo de Responsabilidad Civil Contractual Nº 110013103-021-**2018-00609**-00

Resuelto el incidente de nulidad y el recurso de reposición y en subsidio de apelación propuesto por el extremo demandado, procede el Despacho a resolver los recursos de reposición y adoptar las determinaciones concernientes al subsidiario de apelación interpuestos por la misma parte contra los autos del ocho (8) de julio de dos mil diecinueve (2019), mediante los cuales se rechazó la contestación de la demanda y la demanda de reconvención por extemporáneas (fl. 266 c1 y 1613 c2A).

FUNDAMENTOS DE LA IMPUGNACIÓN

Señala el reposicionista que pese a que el Despacho afirma que no se ha realizado en debida forma la notificación al no obrar constancia de haberse recibido el citatorio y aviso, tuvo por notificada a la sociedad por la manifestación realizada el 8 de abril de 2019, la cual no suple los requisitos de los arts. 291 y 292 del C.G.P.

Recalca que el aviso lo recibió el apoderado en su domicilio, cuando aún no era el abogado de la sociedad, dado que el poder se le otorgó el 8 de abril de 2019, fecha que se debe tener en cuenta para efectos de tener por notificada a la demandada por conducta concluyente y por lo tanto en término la contestación de la demanda y la reconvención (fl. 267-268 c1).

Del anterior medio de defensa se corrió traslado (fl. 270 ib), el cual trascurrió en silencio.

Leídos y analizados los argumentos elevados, el Juzgado efectúa las siguientes,

Scanned with CamScanner

CONSIDERACIONES

Ante el argumento expuesto en el recurso que nos ocupa, fácil colige el Despacho que no es diferente al fundamento que dio lugar al incidente de nulidad y posterior recurso contra el auto que lo declaró infundado, por lo que en esta oportunidad la decisión no es diferente a la adoptada en dicho trámite.

En efecto, en el proveído atacado se indicó que el citatorio y aviso obrantes en el proceso a folios 241 a 258 no podían ser tenidos en cuenta para efectos de tener por notificada a la sociedad, habida consideración que no se aportaron las certificaciones de ser efectivamente recibidas, sin embargo, lo que permite tener debidamente notificada a la demandada es la manifestación de su apoderado realizada el 8 de abril de 2019 (fl. 235 vto), en el sentido de haber recibido el avisto el 20 de marzo de 2019, aviso que corresponde al remitido a la sociedad según documento que milita a folio 247 y no el que recibió el abogado y que fue allegado el 12 de julio de 2019 (fl. 269), es decir que el mismo no obraba en el expediente cuando se dejó la constancia adiada el 8 de abril de 2019.

Así las cosas, recibido el aviso el 20 de marzo de 2019, tal como lo manifestó el apoderado judicial de la sociedad, se contaba hasta el día 2 de mayo de la misma anualidad para ejercer el derecho de defensa y contradicción a la luz de lo dispuesto en los arts. 369 y 371 del C.G.P., lo que ocurrió el 14 de mayo de 2019, por lo que no podía ser otra la decisión del Despacho, que considerarla extemporánea.

Colorario de lo anterior, los autos recurridos se mantendrán, y por ser aquellos susceptible de alzada de conformidad con lo previsto en el numeral 1° del artículo 321 del C.G.P., la misma se concederá ante el inmediato Superior en el efecto devolutivo.

En mérito de lo expuesto, el Juzgado Veintiuno Civil del Circuito de Bogotá, D.C.,

Scanned with CamScanner

274

R E S U E L V E:

PRIMERO. NO REVOCAR los autos del ocho (8) de julio de dos mil diecinueve (2019), mediante los cuales se rechazó la contestación de la demanda y la demanda de reconvención por extemporáneas (fl. 266 c1 y 1613 c2A), por lo señalado en las consideraciones.

SEGUNDO. CONCEDER en el efecto ***DEVOLUTIVO***, el recurso de apelación subsidiariamente interpuesto, para ante la Sala Civil del H. Tribunal Superior de éste Distrito Judicial. Para lo pertinente se dispone la expedición de copias integras de los cuadernos 1 y 3 del expediente y de la demanda de reconvención, a costa del apelante, so pena de declarar desierto el recurso (Inciso segundo, artículo 324 del C. G. del P.).

Sustentado el recurso de alzada, canceladas las copias, surtido el traslado respectivo, remítanse las COPIAS DEL EXPEDIENTE al Superior para lo de su cargo, previas las anotaciones de rigor.

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ALVAREZ
JUEZ

(4)

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # 027 de hoy 6 Marzo 2020 a las 8 a.m.
La Secretaria,

GLORIA STELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ

Scanned with CamScanner

275

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO

Bogotá D. C., -5 MAR. 2020

Proceso Declarativo de Responsabilidad Civil Contractual Nº 110013103-021-**2018-00609**-00

Se niega la solicitud elevada por la parte actora en cuanto a la acumulación de procesos, como quiera que el que se pretende acumular no ha sido admitido, por lo que no es procedente verificar el cumplimiento de los presupuestos previstos en el art. 148 del C.G.P., sin perjuicio a que éstos se puedan constatar más adelante.

NOTIFÍQUESE

ALBA LUCY COCK ALVAREZ.
JUEZ

(4)

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # 027 de hoy 06 MARO 2020 a las 8 a.m.
La Secretaria,

GLORIA STELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ

Scanned with CamScanner

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO

Bogotá D. C., - 5 MAR 2020

Proceso Declarativo de Responsabilidad Civil Contractual Nº 110013103-021-**2018-00609**-00

Procede el Despacho a resolver el recurso de reposición y adoptar las determinaciones concernientes al subsidiario de apelación interpuesto por el apoderado incidentante contra la determinación tomada en auto adiado dieciséis (16) de enero de dos mil veinte (fls. 19 c3), por medio del cual se declaró infundado el incidente de nulidad propuesto.

FUNDAMENTOS DE LA IMPUGNACIÓN

En sintesis, el reposicionista solicita al Despacho revisar la situación fáctica que dio lugar a la confusión en la notificación de la sociedad demandada, como quiera que en el momento en que recibió el aviso en su domicilio profesional el 20 de marzo de 2019 intentó en la baranda del Juzgado tener acceso al expediente donde le informaron que al no ser parte del proceso y no encontrase notificada la demandado no podían facilitarle el proceso.

Agregó que fue hasta el 9 de abril de 2019 (sic) que se le otorgó poder, mismo día que se acercó nuevamente al Juzgado y tuvo la oportunidad de acceder al proceso, retirar los traslados, momento en el que la Secretaria le indicó que se dejará la constancia de lo ocurrido el 20 de marzo a lo cual accedió sin imaginar la sanción a la que se ve abocado (fl. 20-21).

Del anterior medio de defensa se corrió traslado, dentro del cual la contraparte solicitó mantener incólume la decisión atacada (fl. 22-25 ib).

Leídos y analizados los argumentos elevados, el Juzgado efectúa las siguientes,

Scanned with CamScanner

CONSIDERACIONES

Es de común conocimiento, que el recurso de reposición se encamina unívocamente a obtener que el Juzgador revoque o modifique su decisión cuando al emitirla ha incurrido en error, tal como se infiere de una diáfana exégesis de lo dispuesto por el artículo 318 del C.G.P.

Precisado lo anterior, observa esta Juzgadora que al momento de decidir la nulidad propuesta, se estudiaron los argumentos esbozados por el incidentante, exponiendo los motivos por los cuales se declaró infundada, los que se mantendrán habida consideración que la manifestación realizada por el apoderado en cuanto al recibo del aviso –art. 292 del C.P.C.- pone en evidencia que su representada tuvo conocimiento de la demanda en dicha data.

Nótese que el apoderado en la constancia que suscribió no hizo la aclaración o acotación en el sentido de indicar que el aviso lo recibió en su domicilio profesional momento en el que no se le había otorgado poder para este caso, argumento báculo del incidente; contrario sensu, milita en el expediente a folios 238 a 250 c1, las comunicaciones remitidas a la empresa demandada vía correo electrónico, concretamente el aviso con fecha 20 de marzo de 2019 (fl. 247), por lo que la constancia del 8 de abril de 2019 (fl. 235 vto) inequívocamente hacía referencia al aviso que obraba para la fecha en el proceso, puesto que la comunicación recibida por el apoderado de la sociedad (fl. 1 c3), fue allegada hasta el 12 de julio de 2019.

Colorario de lo anterior, el proveído recurrido se mantendrá, y por ser aquel susceptible de alzada de conformidad con lo previsto en el numeral 5° del artículo 321 del C.G.P., la misma se concederá ante el inmediato Superior en el efecto devolutivo.

En mérito de lo expuesto, el Juzgado Veintiuno Civil del Circuito de Bogotá, D.C.,

Scanned with CamScanner

R E S U E L V E:

PRIMERO. NO REVOCAR el proveído de fecha dieciséis (16) de enero de dos mil veinte (2020) (fls. 19 c3), por lo señalado en las consideraciones.

SEGUNDO. CONCEDER en el efecto ***DEVOLUTIVO***, el recurso de apelación subsidiariamente interpuesto, para ante la Sala Civil del H. Tribunal Superior de éste Distrito Judicial. Para lo pertinente se dispone la expedición de copias integras de los cuadernos 1 y 3 del expediente, a costa del apelante, so pena de declarar desierto el recurso (Inciso segundo, artículo 324 del C. G. del P.).

Sustentado el recurso de alzada, canceladas las copias, surtido el traslado respectivo, remítanse las COPIAS DEL EXPEDIENTE al Superior para lo de su cargo, previas las anotaciones de rigor.

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ALVAREZ
JUEZ

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # 027 de hoy 6 MARZO/2020 a las 8 a.m.
La Secretaria,

GLORIA STELLA MUÑOZ RODRÍGUEZ

Scanned with CamScanner

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO
Bogotá, D. C., cuatro de marzo de dos mil veintiuno

Proceso declarativo de Responsabilidad Civil Contractual N° 11001-31-03-021-**2018-00609**-00

Decide el Juzgado el recurso de reposición propuesto por el apoderado del extremo demandado contra el auto de 5 de marzo de 2020 (fl. 275), mediante el cual se negó la solicitud de acumulación de procesos.

ARGUMENTOS DE LA CENSURA

Solicita el recurrente que se de aplicación al artículo 13 de la Constitución Política en el sentido de dar un trato igualitario a los extremos procesales, toda vez que la presente demanda fue radicada el 29 de octubre de 2018 y admitida en 30 de octubre siguiente y la demanda con radicado 2020-0073 fue presentada el 12 de febrero de 2020 y a la fecha de presentación del recurso no ha sido admitida (fl. 276).

De manera oportuna el extremo demandante se opuso a la prosperidad del medio de defensa (fl. 277-278).

Leídos y analizados los argumentos elevados, el Juzgado efectúa las siguientes,

CONSIDERACIONES

En el ámbito del Derecho Procesal, es de común conocimiento que el recurso de reposición se encamina unívocamente a obtener que el juzgador revoque o modifique su decisión cuando al emitirla ha incurrido en error, tal como se infiere de una diáfana exégesis de lo dispuesto por el artículo 318 del C. G. P.

No obstante, contrastado el auto atacado con los argumentos de la censura, no se indica la falta que cometió esta Juzgado al negar la acumulación pretendida, ni se argumenta el porque debe concederse la solicitud, pues la solicitud va encaminada poner de presente el tramite dado a la presente demanda y a la presentada por el recurrente con radicado 2020-0073, en cuanto al tiempo de calificación de la misma.

Ahora, si el propósito del medio de defensa era imprimir celeridad a la demanda presentada por PROYECTAR S.A., es de anotar que la misma inadmitió el 13 de marzo de 2021, y una vez se reactivaron los términos suspendidos por el Consejo Superior de la Judicatura con ocasión a la pandemia Covid -19, el demandante presentó escrito subsanatorio, no obstante, la misma se rechazó por la razón expuesta en auto de fecha 28 de agosto de 2020.

Por último, se le pone de presente al recurrente que son muy distintas las circunstancias del año 2018 a las de 2020, particularmente porque cuando estábamos en la calificación de las demandas presentadas en el mes de febrero se presentó la suspensión de términos por la pandemia covid-19.

Escaneado con CamScanner

Así las cosas, se mantendrá incólume la decisión atacada

En mérito de lo expuesto, el Juzgado Veintiuno Civil del Circuito de Bogotá, D.C.,

RESUELVE:

PRIMERO Y ÚNICO*: *NO REVOCAR el auto atacado, por lo señalado en las consideraciones.

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ÁLVAREZ
JUEZ

(4)

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # _____
de hoy _____ a las 8 am

El Secretario,

_____
OSCAR ENRIQUE ESCOBAR ESPINOSA

Escaneado con CamScanner

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO
Bogotá, D. C., cuatro de marzo de dos mil veintiuno

Proceso declarativo de Responsabilidad Civil Contractual N° 11001-31-03-021-**2018-00609**-00

Como quiera que el apelante no suministro las expensas necesarias dentro del término otorgado para dar trámite al recurso de alzada, el Despacho lo declara DESIERTO.

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ÁLVAREZ
JUEZ

(4)

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # _____
de hoy _____ a las 8 am

El Secretario,

_____
OSCAR ENRIQUE ESCOBAR ESPINOSA

Escaneado con CamScanner

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO
Bogotá, D.C., cuatro de marzo de dos mil veintiuno

Proceso declarativo de Responsabilidad Civil Contractual N° 11001-31-03-021-**2018-00609**-00

Para llevar a cabo la audiencia de que trata el artículo 372 del C. G. del P., se señala la hora de las **2:30 del día TRES (3), del mes de AGOSTO, del año 2021.**

Se relieva a las partes intervinientes que en la fecha señalada se evacuará la etapa de conciliación, de ser procedente se adoptarán las medidas de saneamiento a que haya lugar, se fijarán los hechos y pretensiones y excepciones, se decretarán las pruebas solicitadas que sean pertinentes y se recibirán los interrogatorios.

Adviértase a las partes y a sus apoderados que la inasistencia injustificada los hará acreedores a las sanciones establecidas en el numeral 4° del artículo 372 *ibídem*.

Se les hace saber además que las partes deberán concurrir a esta diligencia, pues sus apoderados tendrán la facultad de confesar, conciliar, desistir y en general para disponer del derecho en litigio.

Para el efecto, las partes y apoderados recibirán correo electrónico indicando el link para realizar la correspondiente conexión virtual.

Atendiendo el uso de las tecnologías que se están implementando y lo dispuesto en el numeral 14 del art. 78 del C.G.P., se requiere a los apoderados con el fin de que envíen a su contraparte un ejemplar de los memoriales presentados en el proceso, a más tardar el día siguiente a la presentación del memorial.

Así mismo, cualquier solicitud o inquietud respecto a la audiencia programada deberá ser allegada al correo institucional del funcionario organizador de la misma (dmontesr@cendoj.ramajudicial.gov.co y jmolinai@cendoj.ramajudicial.gov.co).

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ALVAREZ
JUEZ

(4)

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # _____ de hoy _____ a las 8 am

El Secretario,

_____
OSCAR ENRIQUE ESCOBAR ESPINOSA

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO

Bogotá, D. C., ventidós de junio de dos mil veintiuno

Proceso declarativo de responsabilidad civil contractual Nº 110013103-021-**2018-00609**-00

Procede el Despacho a pronunciarse sobre el recurso de reposición contra el auto de fecha 4 de marzo de 2021 (fl. 279), mediante el cual se declaró desierto el recurso de apelación propuesto por la parte demandada contra el auto que rechazó la contestación de la demanda y la demanda de reconvención.

Argumenta el recurrente que como consecuencia de la pandemia todos los expedientes se encuentran digitalizados y por lo tanto ya no se requiere la expedición de copias.

Bien, mediante proveído del 5 de marzo de 2020 (fl. 273-274) se resolvió el recurso de reposición contra el auto que rechazó la contestación de la demanda y la demanda de reconvención por extemporaneas, decisión que se confirmó y por ser procedente se concedió el recurso de alzada, por lo tanto, se concedió al inconforme el término legal de cinco días para cancelar las expensas necesarias para las copias de los cuadernos 1 y 3 del expediente.

Como quiera que dicho auto se notificó por estado el siguiente 6 de marzo, el apelante contaba con los días 9, 10, 11, 12 y 13 para cancelar las copias ordenadas, tiempo en el que no se encontraban suspendidos los términos por parte del Consejo Superior de la Judicatura como consecuencia de la pandemia Covid 19, dado que la misma se decretó, entre el 16 de marzo y 30 de junio de 2020; como tampoco se encontraba restringido el accedo a la sede judicial que le impidiera al apoderado cumplir con la carga procesal que impone el medio de defensa propuesto.

Así las cosas, ante la falta de cancelación de las copias se declaró desierto el recurso, conforme las previsiones del inciso segundo del art. 324 del C.G.P., decisión que ha de confirmarse en esta oportunidad.

Por último, valga anotar que contrario a lo afirmado por el apoderado a la fecha no se encuentran digitalizados todos los expedientes dado que el Consejo Superior de la Judicatura no ha suministrado los medios tecnológicos para tal fin y los procesos que se han digitalizado son aquellos

Escaneado con CamScanner

que requieren trámite de segunda instancia, algunos de ellos previa cancelación de las expensas según el Acuerdo PCSJA 18-11176 del 13 de diciembre de 2018; no siendo este el caso, pues iterase, para la fecha en que el apoderado presentó el recurso subsidiario de apelación y este se concedió, no se habían decretado las medidas derivadas de la pandemia.

Así las cosas, el Juzgado **RESUELVE:**

PRIMERO Y ÚNICO: NO REVOCAR el auto de fecha cuatro de marzo de dos mil veintiuno (fl. 271).

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ALVAREZ
JUEZ

(2)

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # _____ de hoy _____ a las 8 am
El Secretario,

_____
OSCAR ENRIQUE ESCOBAS ESPINOSA

RAD: N° 110013103-021-**2018-00609**-00

Escaneado con CamScanner

JUZGADO VEINTIUNO CIVIL DEL CIRCUITO
Bogotá, D.C., quince de julio de dos mil veintiuno

Proceso Declarativo de Responsabilidad Contractual Nº 11001-31-03-021-2018-00609-00

Procede el Despacho a decidir la nulidad propuesta por la parte demandada con fundamento en lo estipulado en el art. 121 del C.G.P., al considerar que se ha superado ampliamente el término para proferir sentencia.

De la solicitud se corrió el correspondiente traslado, el cual trascurrió en silencio; por lo que se procede a resolver la nulidad previo las siguientes,

CONSIDERACIONES

Dispone el primer inciso del art. 121 del C.G.P., que: ***"Salvo interrupción o suspensión del proceso por causa legal, no podrá transcurrir un lapso superior a un (1) año para dictar sentencia de primera o única instancia****, contado a partir de la notificación del auto admisorio de la demanda o mandamiento ejecutivo a la parte demandada o ejecutada. Del mismo modo, el plazo para resolver la segunda instancia, no podrá ser superior a seis (6) meses, contados a partir de la recepción del expediente en la secretaría del juzgado o tribunal".* (Subraya fuera del término).

Y el inciso sexto de la misma norma, que: "*Será nula* ~~***de pleno derecho***~~ *la actuación posterior que realice el juez que haya perdido competencia para emitir la respectiva providencia*" (Inciso CONDICIONALMENTE exequible, aparte tachado INEXEQUIBLE).

Bien, la demanda que nos ocupa se presentó en la Oficina de Reparto el 26 de octubre de 2018 y se admitió mediante auto del siguiente 30 de octubre; la sociedad demandada PROYECTARQ S.A.S. se tuvo por notificada el 20 de marzo de 2019, data en la cual el apoderado del extremo demandado manifestó haber recibido el aviso de que trata el art. 292 ibidem.

Al considerar indebida la notificación, el demandado propuso nulidad, la cual fue resuelta el 16 de enero de 2020, declarándola infundada, decisión que fue objeto de reposición y en subsidio de apelación, este último declarado desierto el 4 de marzo de 2021, al no suministrarse las expensas necesarias para su remisión al superior.

Resuelta la nulidad propuesta, mediante auto del 5 de marzo de 2020, se resolvió el recurso de reposición y en subsidio de apelación contra el auto que rechazo la contestación de la demanda y la demanda de reconvención por extemporáneas, este último declarado desierto el 4 de marzo de 2021, al no suministrarse las expensas necesarias para su remisión al superior.

Quiere decir lo anterior que el Despacho contaba hasta el 20 de marzo de 2020 para proferir la correspondiente sentencia o prorrogar el término para tomar la decisión de fondo, lo cual no sucedió.

Ahora, si bien para el 20 de marzo de 2020 los términos se encontraban suspendidos con ocasión a la Pandemia, el proceso debió ingresar al Despacho una vez reanudados, esto es, en julio del mismo año, lo cual sucedió hasta el 15 de febrero hogaño, situación que suscito debido al cumulo de trabajo y la necesidad de trasladar los expedientes para el desarrollo de la modalidad de trabajo en casa, lo que ocasionó mora en el curso de algunas actuaciones judiciales como en el caso en concreto; de allí

20180609

Escaneado con CamScanner

que el término para tomar la decisión de fondo no fue oportunamente prorrogado.

En este orden de ideas, se debe dar aplicación a lo reglado en los cánones legales anteriormente citados y en consecuencia, declarar la pérdida de la competencia para continuar conociendo el presente asunto, en los términos allí indicados, teniendo en cuenta que en el proceso no ha acaecido ninguna circunstancia de interrupción o suspensión del mismo por causa legal y que la misma fue propuesta por el extremo demanda, sin que se observe que adelanto algún acto procesal que se entienda por subsanada la misma.

Consecuencia de ello, se remitirá el proceso al JUZGADO VEINTIDÓS CIVIL DEL CIRCUITO de esta ciudad, para que tome las determinaciones que crea pertinentes.

Expuesto lo anterior, el Juzgado **RESUELVE**:

Primero. Declarar la pérdida de competencia en el presente asunto por lo expuesto en las anteriores consideraciones.

Segundo. Adviértase que la nulidad de todo lo actuado operó respecto a las actuaciones con posterioridad al 20 de marzo de 2020.

Tercero. Remítase el presente proceso al **JUZGADO VEINTIDÓS CIVIL DEL CIRCUITO** de esta ciudad, con fundamento en lo reglado en el artículo 90 en concordancia con el inciso 2° del artículo 121 del C. G. del P. Por Secretaría déjense las constancias del caso. Ofíciese.

Cuarto. De la presente decisión infórmesele a la Sala Administrativa del Consejo Seccional de la Judicatura y remítase copia de esta providencia, para lo de su cargo. Ofíciese.

NOTIFÍQUESE,

ALBA LUCY COCK ÁLVAREZ
JUEZ

JUZGADO 021 CIVIL DEL CIRCUITO

El auto anterior se notificó por estado # _____ de hoy _____ a las 8 am

El Secretario,

_____
OSCAR ENRIQUE ESCOBAR ESPINOSA

Escaneado con CamScanner

De:	Roberth Andrés Beltrán Martínez <rbeltran@rblegal-abogados.com>
Para:	ccto21bt@cendoj.ramajudicial.gov.co
CC:	oscartogado@gmail.com
Fecha:	jue., jul. 22, 2021 11:58
Asunto:	Proceso No. 2018-00609-00 Recurso de reposición contra Auto del 15 julio
Adjuntos:	image.jpeg, 20210722 Recurso de reposición con anexos.pdf

Bogotá D.C., 22 de julio del 2021

Señor:

JUEZ 21 CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTA D.C.

ccto21bt@cendoj.ramajudicial.gov.co

E. S. D

Copia (art. 78 Num. 14 C.G.P):

oscartogado@gmail.com

PROCESO No.: 2018-00609-00

REFERENCIA: PROCESO DECLARATIVO VERBAL

DEMANDANTE: CONGO FILMS S.A.S.

DEMANDADO: PROYECTARQ S.A.S.

ASUNTO: Recurso de reposición en contra del Auto de fecha 15 de julio de 2021 que declaró la pérdida de competencia y nulidad de lo actuado.

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ, mayor de edad y vecino de esta ciudad, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 247.012 del Consejo Superior de la Judicatura y de la cédula de ciudadanía No. 80.893.982 de Bogotá, obrando en mi condición de apoderado de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S.**, identificada con NIT. 890.323.576-6 como parte demandante, me permito interponer **recurso de reposición** en contra del Auto de fecha 15 de julio de 2021 que declaró la perdida de competencia y nulidad de lo actuado, en los siguientes términos:

VER ARCHIVO ADJUNTO EN PDF

Cordialmente,
Roberth Andrés Beltrán Martínez I Socio Director

T.P. 247.012 del C.S. de la J.
rbeltran@rblegal-abogados.com
(+057) 3013496668 • 3222363986
Bogotá D.C., Colombia.

www.rblegal-abogados.com

rblegal

ABOGADOS

Bogotá D.C., 22 de julio del 2021

Señor:
JUEZ 21 CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTA D.C.
ccto21bt@cendoj.ramajudicial.gov.co
E. S. D

Copia (art. 78 Num. 14 C.G.P):
oscartogado@gmail.com

PROCESO No.:	**2018-00609-00**
REFERENCIA:	**PROCESO DECLARATIVO VERBAL**
DEMANDANTE:	**CONGO FILMS S.A.S.**
DEMANDADO:	**PROYECTARQ S.A.S.**

ASUNTO:	**Recurso de reposición en contra del Auto de fecha 15 de julio de 2021 que declaró la pérdida de competencia y nulidad de lo actuado.**

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ, mayor de edad y vecino de esta ciudad, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 247.012 del Consejo Superior de la Judicatura y de la cédula de ciudadanía No. 80.893.982 de Bogotá, obrando en mi condición de apoderado de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S.**, identificada con NIT. 890.323.576-6 como parte demandante, me permito interponer **recurso de reposición** en contra del Auto de fecha 15 de julio de 2021 que declaró la perdida de competencia y nulidad de lo actuado, en los siguientes términos:

1. **<u>Oportunidad y presentación del recurso</u>:**

El artículo 318 del C.G.P señala que, salvo norma en contrario, el recurso de reposición procede contra los autos que dicte el juez.

También, en el inciso tercero de la norma en cita se precisa que "*El recurso deberá interponerse con expresión de las razones que lo sustenten, en*

forma verbal inmediatamente se pronuncie el auto. Cuando el auto se pronuncie fuera de audiencia el recurso deberá interponerse por escrito dentro de los tres (3) días siguientes al de la notificación del auto." (Lo Subrayado es fuera del texto original)

En el caso concreto, el Despacho profirió auto de fecha quince (15) de julio de 2021 y fue notificado por estado No. 91 (electrónico 155) del dieciséis (16) de julio de 2021. En esa medida, el término legal para interponer el presente recurso se contabiliza a partir del día hábil siguiente de la notificación del Auto, es decir, el término va desde el diecinueve (19) de julio hasta el veintidós (22) de julio de 2021. Por lo tanto, este recurso se presenta dentro del término legal con observancia de las normas procesales que lo rigen.

2. Fundamentos de hecho y de Derecho del recurso:

2.1 Cargo Primero:

Señala el Auto recurrido en su encabezado que "*De la solicitud se corrió el correspondiente traslado, el cual trascurrió en silencio; por lo que se procede a resolver la nulidad…*", situación que NO ES CIERTA, pues el día 24 de junio de 2021 a las 16:45 horas se envió un memorial vía e-mail haciendo la intervención correspondiente sobre incidente de nulidad propuesto por el extremo demandado, estando dentro de la oportunidad legal para ello.

En dicho escrito se efectuaron al Despacho solicitudes que a la fecha no han sido resueltas. De hecho, uno de los fundamentos expuestos en ese memorial es que, para dicho momento, no se tenía conocimiento de la pieza procesal correspondiente a la nulidad que nos permitiera pronunciarnos, lo cual es violatorio del derecho de defensa y contradicción, pues fue solamente hasta el día siguiente, es decir, hasta el 25 de junio de 2021, cuando en cumplimiento de lo ordenado por el numeral 14 del artículo 78 del C.G.P. le enviamos copia del memorial al apoderado de la parte demandada, que este nos remitió el escrito de la

nulidad, pero evidentemente ya había iniciado el conteo de términos sobre algo que desconocíamos.

Se adjunta copia tanto de la constancia del envío (correo electrónico) como del memorial enviado.

2.2 Cargo Segundo:

En el Auto recurrido en su parte resolutiva el Despacho decretó lo siguiente:

> "***Primero:*** *Declarar la pérdida de competencia en el presente asunto por lo expuesto en las anteriores consideraciones.* ***Segundo:*** *Adviértase que la nulidad de todo lo actuado operó respecto a las actuaciones con posterioridad al 20 de marzo de 2020."*

De las anteriores decisiones, el Despacho debe reconsiderarlas toda vez que el artículo 121 del C.G.P establece que, salvo interrupción o suspensión del proceso por causa legal, no podrá transcurrir un lapso superior a un (1) año para dictar sentencia de primera o única instancia, contado a partir de la notificación del auto admisorio de la demanda o mandamiento ejecutivo a la parte demandada o ejecutada.

Según la norma, hay una salvedad clara que no admite interpretación más allá de su sentido natural y obvio, al establecer que no es automática la pérdida de la competencia del Despacho que sustancia un proceso, porque podrá estar presente alguna causa legal que le permita mantener la competencia para dictar sentencia, aún haya transcurrido un (1) año contado a partir de la notificación del auto admisorio de la demanda o mandamiento ejecutivo a la parte demandada o ejecutada.

Ahora bien, en la parte considerativa del Auto recurrido el Despacho precisó que "*Ahora, si bien para el 20 de marzo de 2020 los términos se encontraban suspendidos* ***con ocasión a la Pandemia****, el proceso debió ingresar al Despacho una vez reanudados, esto es, en julio del mismo año,*

lo cual sucedió hasta el 15 de febrero hogaño, situación que suscito debido al cumulo de trabajo y la necesidad de trasladar los expedientes para el desarrollo de la modalidad de trabajo en casa, lo que ocasionó mora en el curso de algunas actuaciones judiciales como en el caso concreto; de allí que el término para tomar la decisión de fondo no fue oportunamente prorrogado."(Lo subrayado y resaltado es fuera del texto original)

Sobre la consideración trascrita pierde de vista el Despacho que justamente la Pandemia es una causa legal que permitió y aún permite una interrupción o suspensión (y del curso normal) de los procesos, pues la pandemia ha sido reconocida no solamente por hechos notorios sino también en diferentes instrumentos legales (nacionales e internacionales) a saber:

- Inicialmente, la Organización Mundial de la Salud - OMS, el 7 de enero de 2020, declaró el brote del nuevo coronavirus COVID - 19 como una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional y el 11 de marzo de 2020, como una pandemia, esencialmente por la velocidad en su propagación, por lo que instó a los Estados a tomar acciones urgentes y decididas para la identificación, confirmación, aislamiento, monitoreo de los posibles casos y el tratamiento de los casos confirmados, así como la divulgación de las medidas preventivas, todo lo cual debe redundar en la mitigación del contagio.

- Como consecuencia de lo anterior, el Ministerio de Salud y Protección Social expidió las siguientes resoluciones, que obviamente son normas y por lo tanto una causa legal justificable y aplicable para la salvedad de que trata el artículo 121 del C.G.P, así:

  Resolución 385 de 2020, por la cual se declara la emergencia sanitaria por causa del coronavirus COVID-19 en todo el territorio nacional hasta el 30 de mayo de 2020.

  Resolución 844 de 2020, por la cual se prorroga la emergencia sanitaria

por el nuevo Coronavirus que causa la COVID - 19 hasta el 31 de agosto de 2020.

Resolución 1462 de 2020, por la cual se prorroga la emergencia sanitaria por el nuevo Coronavirus que causa la COVID - 19 hasta el 30 de noviembre de 2020.

Resolución 2230 de 2020, por la cual se prorroga la emergencia sanitaria por el nuevo Coronavirus que causa la COVID - 19 hasta el 28 de febrero de 2021.

Resolución 222 de 2021, por la cual se prorroga la emergencia sanitaria por el nuevo Coronavirus que causa la COVID - 19 hasta el 31 de mayo de 2021.

Resolución 738 de 2021, por la cual se prorroga la emergencia sanitaria por el nuevo Coronavirus que causa la COVID - 19 **hasta el 31 de agosto de 2021**.

- Como puede observarse, sí existe para el Despacho una causa legal suficiente que soporte el hecho que el Despacho no ha podido dictar Sentencia dentro del año siguiente al de la notificación del auto admisorio de la demanda y, por lo tanto, DEBE APLICARSE LA SALVEDAD A LA QUE HACE REFERENCIA EL MISMO ARTÍTULO 121 DEL C.G.P cuando precisa que, salvo **interrupción** o **suspensión** del proceso por causa legal.

  Lo anterior significa de tajo que, al existir una salvedad (causa legal como la pandemia), el funcionario judicial no pierde automáticamente la competencia para fallar el proceso.

2.3 Cargo Tercero:

Es de censura que el Despacho no haya tenido en cuenta que el extremo demandado haya realizado múltiples intervenciones (recursos) contra los

diferentes Autos del Despacho desde que tuvo conocimiento del Auto admisorio de la demanda, pues dichas actuaciones han impedido el avance adecuado del proceso; es decir, la sistemática y continuada actividad del apoderado del extremo demandado es una interrupción constante del proceso que debe valorarse para mantener la competencia.

En esa medida, consideramos que las actuaciones hechas por el demandado son causa legal suficiente para mantener la competencia, ya que dichas actuaciones se ampararon en los instrumentos que ofrece el Código General del Proceso, en especial del artículo 318.

De hecho, es apenas natural que el Despacho no haya proferido sentencia por cuanto se encuentra amparado no solamente en las dificultades administrativas que trajo consigo el hecho notorio (y a su vez legal) de la pandemia, sino por el hecho que en sus manos estaba la de resolver esos innumerables recursos que interpuso la parte demandada.

2.4 Cargo Cuarto:

Suponiendo que el Despacho no tenga presente los argumentos expuestos en numerales anteriores, también debe reconsiderar su decisión en el hecho que la nulidad propuesta ya está saneada pues, aun considerando la existencia de un posible vicio, se debe tener en cuenta que las actuaciones procesales cumplieron su finalidad y no se violó el derecho de defensa para el extremo demandado, tal como lo dispone el numeral 4 del artículo 136 del C.G.P.

Para ilustrar mejor lo anterior y como lo expuso el Despacho en las consideraciones del Auto recurrido, con ocasión a la Pandemia, se generó una situación que suscito un cumulo de trabajo, así como la necesidad de trasladar los expedientes para el desarrollo de la modalidad de trabajo en casa, lo que ocasionó mora en el curso de algunas actuaciones judiciales como en el caso concreto. Es decir que,

a pesar de las circunstancias operativas y administrativas generadas a raíz de la pandemia e incluso desde antes, el Despacho ha hecho lo posible por atender y resolver los innumerables recursos de reposición y apelación que interpuso la parte demanda, de tal manera que no se le violara el derecho de defensa.

En esa medida, no es dable que sea el mismo apoderado del extremo demandado, atentando contra el principio universal según el cual ninguna persona puede alegar a su favor su propia culpa, en razón a que sus actos y consecuencia son su responsabilidad, quien haya promovido una nulidad en el sentido que aquí se debate, cuando él mismo suscitó diversos recursos que hicieron que el proceso se viera afectado en su curso normal, pues de lo contrario el Despacho ya hubiese agotado las etapas subsiguientes.

Es decir, y para concluir este cargo, el apoderado del extremo demandado hizo un uso desmedido, abusivo y dilatorio de los medios de defensa judicial durante el trámite de la instancia correspondiente, que incidió en el término de duración del proceso.

En tal sentido, téngase presente lo dicho por la Corte Constitucional en Sentencia T-341 de 2018 al precisar que la actuación extemporánea del funcionario judicial no podrá ser convalidada y por tanto, dará lugar a la pérdida de competencia, cuando en el caso concreto se verifique la concurrencia de los siguientes supuestos: "*(iv) Que la conducta de las partes no evidencie un uso desmedido, abusivo o dilatorio de los medios de defensa judicial durante el trámite de la instancia correspondiente, que hayan incidido en el término de duración del proceso (…)*"

De hecho, la misma Corte Constitucional precisó en la consideración 87 de la Sentencia T-341 lo siguiente:

> "*(…) la idea del derecho al debido proceso sin dilaciones injustificadas y de la prestación del servicio público a la administración de justicia con la observancia diligente de los*

términos procesales, so pena de sancionar su incumplimiento, ha determinado la construcción de una línea jurisprudencial, nacional e interamericana, sobre la mora judicial, que parte del supuesto de que ***no todo incumplimiento de los términos procesales lesiona los derechos fundamentales****, pues para que ello ocurra se requiere verificar la superación del plazo razonable y la inexistencia de un motivo válido que lo justifique. Este análisis se adelanta teniendo en cuenta (i) la complejidad del caso, (ii) la conducta procesal de las partes, (iii) la valoración global del procedimiento y (iv) los intereses que se debaten en el trámite.*" (Lo subrayado y resaltado es fuera del texto original)

2.5 Jurisprudencia de la Corte Suprema de Justicia:

En sentencia del 5 de julio de 2007, la Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Civil, radicado No. 08001-3103-010-1989-09134-01, expresó que:

"Nada es más nocivo que declarar una nulidad procesal, cuando no existe la inequívoca certidumbre de la presencia real de un vicio que, por sus connotaciones, impide definitiva e irremediablemente que la litis siga su curso, con las secuelas negativas que ello acarrea. Actitudes como ésta, taladran el oficio judicial y comprometen la eticidad del director del proceso, a la par que oscurecen su laborío, en el que siempre debe imperar la búsqueda señera de la justicia, en concreto, la efectividad de los derechos, la cual no puede quedar en letra muerta, por un exacerbado 'formalismo', 'literalismo' o 'procesalismo', refractarios a los tiempos que corren, signados por el respeto de los derechos ciudadanos, entre ellos, el aquilatado 'debido proceso'. Anular por anular, o hacerlo sin un acerado y potísimo fundamento, es pues una deleznable práctica que, de plano, vulnera los postulados

del moderno derecho procesal, por lo que requiere actuar siempre con mesura y extrema prudencia el juzgador, como quiera que su rol, por excelencia, es el de administrar justicia, con todo lo loable y noble que ello implica, y no convertirse en una especie de enterrador de las causas sometidas a su enjuiciamiento"

3. <u>Solicitud(es)</u>:

Conforme a las consideraciones anteriores, me permito solicitar al Despacho lo siguiente:

3.1 REVOCAR en todas sus partes el Auto de fecha 15 de julio de 2021.

3.2 ASUMIR la competencia y dar continuidad a las actuaciones procesales a que haya lugar.

Atentamente,

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ
C.C. No. 80.893.982 de Bogotá D.C.
T. P. No. 247.012 del C. S. de la J.
Apoderado Especial de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S**

De:	Roberth Andrés Beltrán Martínez <rbeltran@rblegal-abogados.com>
Para:	ccto21bt@cendoj.ramajudicial.gov.co
CCO:	Andrea - Abogada CONGO FILMS <legal@congofilms.tv>
Fecha:	jue., jun. 24, 2021 16:45
Asunto:	Proceso No. 2018-00609-00 Memorial Intervención - traslado nulidad
Adjuntos:	image.jpeg, image.png, image.png, 20210624 Intervencion traslado nulidad.pdf

Bogotá D.C., 24 de junio del 2021

Señor:

JUEZ 21 CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTA D.C.

ccto21bt@cendoj.ramajudicial.gov.co

E. S. D

PROCESO No.: 2018-00609-00

REFERENCIA: PROCESO DECLARATIVO VERBAL

DEMANDANTE: CONGO FILMS S.A.S.

DEMANDADO: PROYECTARQ S.A.S.

ASUNTO: Intervención - traslado nulidad

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ, mayor de edad y vecino de esta ciudad, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 247.012 del Consejo Superior de la Judicatura y de la cédula de ciudadanía No. 80.893.982 de Bogotá, obrando en mi condición de apoderado de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S.**, identificada con NIT. 890.323.576-6, parte demandante, hacemos las siguientes manifestaciones y solicitud respecto de la nulidad propuesta por el apoderado de la sociedad demandada, en los siguientes términos:

VER ARCHIVO ADJUNTO EN PDF.

Cordialmente,
Roberth Andrés Beltrán Martínez I Socio Director

T.P. 247.012 del C.S. de la J.

rbeltran@rblegal-abogados.com

(+057) 3013496668 • 3222363986
Bogotá D.C., Colombia.

www.rblegal-abogados.com

rblegal

ABOGADOS

Bogotá D.C., 24 de junio del 2021

Señor:
JUEZ 21 CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTA D.C.
ccto21bt@cendoj.ramajudicial.gov.co
E. S. D

PROCESO No.: **2018-00609-00**
REFERENCIA: **PROCESO DECLARATIVO VERBAL**
DEMANDANTE: **CONGO FILMS S.A.S.**
DEMANDADO: **PROYECTARQ S.A.S.**

ASUNTO: **Intervención - traslado nulidad**

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ, mayor de edad y vecino de esta ciudad, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 247.012 del Consejo Superior de la Judicatura y de la cédula de ciudadanía No. 80.893.982 de Bogotá, obrando en mi condición de apoderado de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S.**, identificada con NIT. 890.323.576-6, parte demandante, hacemos las siguientes manifestaciones y solicitud respecto de la nulidad propuesta por el apoderado de la sociedad demandada, en los siguientes términos:

1. **Oportunidad y presentación de la intervención:**

El inciso segundo del artículo 129 del Código General del Proceso, señala que:

> "***Proposición, trámite y efecto de los incidentes:*** *Quien promueva un incidente deberá expresar lo que pide, los hechos en que se funda y las pruebas que pretenda hacer valer.*
>
> *(…)*

En los casos en que el incidente puede promoverse fuera de audiencia, del escrito se correrá traslado por tres (3) días, vencidos los cuales el juez convocará a audiencia mediante auto en el que decretará las pruebas pedidas por las partes y las que de oficio considere pertinentes.

(…)".

(Lo subrayado es fuera del texto original).

En el caso concreto, mediante auto de fecha veintidós (22) de junio de 2021 el Despacho ordenó correr traslado por el término de tres (3) días a este extremo procesal de un incidente de nulidad propuesto por la parte demandada, contados a partir del día siguiente de su notificación.

Dicho auto fue notificado por estado electrónico del veintitrés (23) de junio de 2021; es decir, el término legal para efectuar la intervención se contabiliza a partir del día hábil siguiente de la notificación del auto que la decretó, por lo tanto, el término señalado por el despacho comienza a contabilizarse desde el jueves veinticuatro (24) de junio de 2021 y vence el lunes veintiocho (28) de junio de 2021.

En esa medida y conforme a la adecuada contabilización de los términos que se realiza, la presente intervención se hace dentro del término legal otorgado por el Despacho, con observancia de las normas procesales que lo rigen.

2. Intervención: consideraciones de hecho y de Derecho:

2.1 Señala el Auto de fecha 22 de junio de 2021 proferidos por el Despacho dentro del proceso en referencia que "*De conformidad con lo establecido en el art. 129 del C.G.P., por el término legal de tres (3) días, córrase traslado de la nulidad propuesta por el extremo demandado, con fundamento en el art. 121 ibidem*".

Respecto de lo ordenado por el Despacho y estando dentro del término

legal para pronunciarnos, es preciso señalar que, hasta la fecha y hora de la presentación de este memorial, **NO HE(MOS) RECIBIDO LA PIEZA PROCESAL CORRESPONDIENTE AL INCIDENTE DE NULIDAD PARA CONOCER SU CONTENIDO**.

2.2 Es así que como bien lo sugiere el Despacho, al requerir a las partes y sus apoderados enviar un ejemplar de los memoriales presentados en el proceso a más tardar el día siguiente de la presentación del memorial, debo manifestar bajo la gravedad del juramento que ni la contraparte ni su apoderado, han remitido a mi dirección de correo electrónico autorizada en la demanda para comunicaciones y notificaciones ningún memorial.

Por lo anterior, al no enviar copia a mi correo electrónico de los memoriales (como el del incidente de nulidad propuesto), se le está sesgando el derecho de defensa y contradicción a mi Cliente dentro del proceso, pues tal obligación, es decir, la de enviar un ejemplar de los memoriales presentados al proceso, está consagrada en el numeral 14 del artículo 78 del C.G.P y no la ha cumplido. Incluso, debo manifestar que dicha conducta no se ha cumplido con ninguno de los memoriales que han comportado el sinnúmero de recursos de reposición y mecanismos que han tenido por objeto atacar una decisión que el Despacho ya dejó en firme hace más de un (1) año.

La anterior manifestación se acentúa y tiene sustento, sobre todo, cuando el apoderado del demandado, en su calidad de profesional del Derecho, sabe y conoce que el procedimiento establecido por el C.G.P conlleva el traslado de ciertas actuaciones a la contraparte, como el caso de los recursos e incidentes de nulidad, entre otros, para ejercer el derecho de contradicción.

3. Solicitud(es):

Conforme a las consideraciones anteriores, me permito solicitar al Despacho lo siguiente:

3.1 Suspender el término del traslado del incidente de nulidad propuesto por el apoderado del extremo demandado, hasta que se me envíe la pieza procesal correspondiente al escrito o memorial respectivo.

3.2 Una vez se verifique por el Despacho que la pieza procesal correspondiente al escrito o memorial del incidente de nulidad enviado por el extremo demandado me ha sido allegado en legal y debida forma, se active el término del traslado por el término completo de los tres (3) días hábiles como lo establece la norma, ya que solamente hasta el momento en que se conozca el contenido de dicho documento se podría iniciar el análisis legal correspondiente y se podrían establecer los elementos fácticos, jurídicos y probatorios para hacer las manifestaciones a que hubiere lugar.

De lo contrario, es decir, establecer un término menor, sería violatorio del derecho al debido proceso y contradicción establecido en el artículo 29 de la Constitución Política de Colombia, derecho que por regla general deben comportar las actuaciones administrativas o judiciales, como la que nos ocupa.

3.3 Imponer al apoderado del extremo demandado, Dr. Oscar Orlando Cortes Molano, portador de la Tarjeta Profesional No. 276.060 del Consejo Superior de la Judicatura, identificado con la cedula de ciudadanía número 79.990.976 de Bogotá D. C., la multa hasta por un salario mínimo legal mensual vigente (1 smlmv), tal y como lo establece el numeral 14 del artículo 78 del C.G.P.

Atentamente,

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ
C.C. No. 80.893.982 de Bogotá D.C.
T. P. No. 247.012 del C. S. de la J.
Apoderado Especial de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S**

De:	Roberth Andrés Beltrán Martínez <rbeltran@rblegal-abogados.com>
Para:	"ccto21bt@cendoj.ramajudicial.gov.co" <ccto21bt@cendoj.ramajudicial.gov.co>
CC:	oscartogado@gmail.com
CCO:	Andrea - Abogada CONGO FILMS <legal@congofilms.tv>
Fecha:	vie., jul. 30, 2021 13:09
Asunto:	Proceso No. 2018-00609-00 Memorial solicitud de acumulación de procesos
Adjuntos:	image.jpeg, 20210730 Solicitud acumulación de procesos (con anexos).pdf

Bogotá D.C., 30 de julio del 2021

Señor:

JUEZ 21 CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTA D.C.

ccto21bt@cendoj.ramajudicial.gov.co

E. S. D

Copia (art. 78 Num. 14 C.G.P):

oscartogado@gmail.com

PROCESO No.: **2018-00609-00**
REFERENCIA: **PROCESO DECLARATIVO VERBAL**

DEMANDANTE: **CONGO FILMS S.A.S.**

DEMANDADO: **PROYECTARQ S.A.S.**

ASUNTO: **Solicitud de acumulación de procesos**

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ, mayor de edad y vecino de esta ciudad, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 247.012 del Consejo Superior de la Judicatura y de la cédula de ciudadanía No. 80.893.982 de Bogotá, obrando en mi condición de apoderado de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S.**, identificada con NIT. 890.323.576-6 como parte demandante, me permito solicitar la acumulación de procesos en los siguientes términos:

VER ARCHIVO ADJUNTO EN PDF

Cordialmente,
Roberth Andrés Beltrán Martínez I Socio Director

T.P. 247.012 del C.S. de la J.
rbeltran@rblegal-abogados.com
(+057) 3013496668 • 3222363986
Bogotá D.C., Colombia.

www.rblegal-abogados.com

rblegal

ABOGADOS

Bogotá D.C., 30 de julio del 2021

Señor:
JUEZ 21 CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTA D.C.
ccto21bt@cendoj.ramajudicial.gov.co
E. S. D

Copia (art. 78 Num. 14 C.G.P):
oscartogado@gmail.com

PROCESO No.: **2018-00609-00**
REFERENCIA: **PROCESO DECLARATIVO VERBAL**
DEMANDANTE: **CONGO FILMS S.A.S.**
DEMANDADO: **PROYECTARQ S.A.S.**

ASUNTO: **Solicitud de acumulación de procesos**

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ, mayor de edad y vecino de esta ciudad, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 247.012 del Consejo Superior de la Judicatura y de la cédula de ciudadanía No. 80.893.982 de Bogotá, obrando en mi condición de apoderado de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S.**, identificada con NIT. 890.323.576-6 como parte demandante, me permito solicitar la acumulación de procesos en los siguientes términos:

1. **Proceso que se pretende acumular:**

Mediante Auto de fecha 15 de marzo de 2021 dentro del proceso No. 2021-0102 promovido por la sociedad Proyectarq S.A.S en contra de la sociedad Congo Films S.A.S, el Juzgado 45 Civil Circuito de Bogotá resolvió admitir demanda de verbal por incumplimiento de contrato.

Posteriormente, el día 09 de julio de 2021 de los corrientes, se llevó a cabo la diligencia virtual para la notificación personal del citado Auto de fecha 15 de marzo de 2021 de mi parte, en representación de la sociedad Congo Films S.A.S; como producto de lo anterior, se tuvo conocimiento del

contenido tanto del Auto admisorio como de la demanda y sus anexos.

Una vez revisado el contenido de la demanda, se observa en los hechos que la demanda versa sobre las mismas situaciones de hecho y de derecho que se debaten dentro del proceso que cursa en el Juzgado 21 Civil Circuito, con el radicado 2018-00609-00, es decir, el cumplimiento o incumplimiento del contrato civil de obra No. 001.17 el 10 de marzo de 2017, cuyo objeto era la obra para el desmonte e instalación de la cubierta y suministro e instalación de la cubierta y suministro de instalación de muros en el predio ubicado en la carrera 68 No. 81-58.

2. <u>Fundamentos de hecho y de derecho de la acumulación de procesos</u>:

El artículo 148 del C.G.P dispone que para la acumulación de procesos y demandas se aplicarán las siguientes reglas:

> *"1. Acumulación de procesos. De oficio o a petición de parte podrán acumularse dos (2) o más procesos que se encuentren en la <u>misma instancia</u>, aunque no se haya notificado el auto admisorio de la demanda, siempre que deban tramitarse por el <u>mismo procedimiento</u>, en cualquiera de los siguientes casos:*
>
> *(…)*
>
> *b) <u>Cuando se trate de pretensiones conexas y las partes sean demandantes y demandados recíprocos</u>.*
>
> *(…)"* (Lo subrayado es fuera del texto original)

Los anteriores presupuestos procesales se cumplen en el caso concreto, ya que **(i)** tanto la demanda que cursa en el Juzgado 21 Civil Circuito como la que promovió la demandada en el Juzgado 45 Civil Circuito, se encuentran en la misma instancia, es decir, apenas se ha notificado el Auto admisorio de la demanda; **(ii)** ambos procesos se adelantan por el procedimiento verbal y son de tipo declarativo; **(iii)** las pretensiones son conexas pues, como se dijo, se debate el cumplimiento o incumplimiento del contrato civil de obra No. 001.17 el 10 de marzo de 2017; y **(iv)** las

sociedades Congo Films S.A.S y Proyectarq S.A.S son demandante y demandada de forma recíproca en ambos procesos.

3. <u>Solicitud(es)</u>:

Conforme a las consideraciones anteriores, me permito solicitar al Despacho lo siguiente:

3.1 Que se decrete la acumulación, a este proceso, del que cursa en el Juzgado 45 Civil Circuito de Bogotá mediante radicado 2021-00102-00.

3.2 Ordenar que el Juzgado 45 Civil Circuito de Bogotá remita el expediente completo a este Despacho, para proceder con la acumulación en un solo expediente.

4. <u>Anexos</u>:

- Auto de fecha 15 de marzo de 2021 dentro del proceso No. 2021-0102 promovido por la sociedad Proyectarq S.A.S en contra de la sociedad Congo Films S.A.S, el Juzgado 45 Civil Circuito de Bogotá resolvió admitir demanda de verbal por incumplimiento de contrato.

- Copia de la demanda que dio origen al del proceso No. 2021-0102 en el Juzgado 45 Civil Circuito de Bogotá.

- Poder a mí conferido por el representante legal de la sociedad Congo Films S.A.S para actuar dentro del proceso No. 2021-0102 en el Juzgado 45 Civil Circuito de Bogotá.

Atentamente,

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ
C.C. No. 80.893.982 de Bogotá D.C.
T. P. No. 247.012 del C. S. de la J.

RAMA JUDICIAL DEL PODER PÚBLICO
JUZGADO CUARENTA Y CINCO CIVIL
DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ D.C.
j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co

Bogotá D C., 15 de marzo de 2021

Verbal No. 2021-0102

Reunidas las exigencias legales el Juzgado ADMITE la demanda VERBAL (INCUMPLIMIENTO CONTRATO) presentada por **PROYECTARQ S.A.S.** en contra de **CONGO FILMS S.A.S.**

Notifíquese a la parte demandada de conformidad con lo previsto en los artículos 291 a 293 del Código General del Proceso, en concordancia con lo ordenado en el Decreto 806 de 2020 emanado del Ministerio de Justicia y del Derecho.

Córrase traslado a la parte demandada por el término de veinte (20) días, teniendo en cuenta lo normado en el artículo 369 de la Ley Procesal Civil vigente.

De otro lado, previo a decretar las medidas cautelares solicitadas por la parte demandante, aquella deberá prestar caución por el valor de $27’687.005.00 M/CTE., de conformidad con lo normado en el artículo 590 del C.G.P.

Reconocer personería adjetiva al doctor ÓSCAR ORLANDO CORTÉS MOLANO, como apoderado judicial de la parte actora, conforme las facultades y en los términos del mandato allegado.

NOTIFÍQUESE,

La Jueza,

GLORIA CECILIA RAMOS MURCIA
Jueza

NOTIFICACIÓN POR ESTADO:
La providencia anterior es notificada por anotación en estado No. 025, del 16 de marzo de 2021.

MÓNICA TATIANA FONSECA ARDILA
Secretaria

De:	Juzgado 45 Civil Circuito - Bogotá - Bogotá D.C. <j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Para:	"rbeltran@rblegal-abogados.com" <rbeltran@rblegal-abogados.com>
CC:	Monica Tatiana Fonseca Ardila <mfonseca@cendoj.ramajudicial.gov.co>
Fecha:	jue., jul. 8, 2021 11:04
Asunto:	11001310304520210010200 NOTIFICACIÓN PERSONAL
Adjuntos:	calendar1.3.ics, image001.png, image002.png

Buen día.

Para efectos de adelantar la notificación personal requerida, me permito informarle que se realizará el día 9 de julio de 2021, a las 9:00 A.M. a través de la plataforma Teams de Microsoft Office y para ello a continuación se comparte el enlace a través del cual podrá unirse a la reunión donde se adelantará la diligencia de notificación.

Cordialmente,

JULIÁN ANDREY VELÁSQUEZ HERNÁNDEZ

Escribiente

Juzgado 45 Civil del Circuito de Bogotá

Teléfono: 342 44 53

312 344 10 84

@j45cctobt

Reunión de Microsoft Teams

Únase desde su equipo o aplicación móvil

Haga clic aquí para unirse a la reunión

Infórmese | Opciones de reunión | Legal

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este correo electrónico contiene información de la Rama Judicial de Colombia. Si no es el destinatario de este correo y lo recibió por error comuníquelo de inmediato, respondiendo al remitente y eliminando cualquier copia que pueda tener del mismo. Si no es el destinatario, no podrá usar su contenido, de hacerlo podría tener consecuencias legales como las contenidas en la Ley 1273 del 5 de enero de 2009 y todas las que le apliquen. Si es el destinatario, le corresponde mantener reserva en general sobre la

información de este mensaje, sus documentos y/o archivos adjuntos, a no ser que exista una autorización explícita. Antes de imprimir este correo, considere si es realmente necesario hacerlo, recuerde que puede guardarlo como un archivo digital.

JUZGADO CUARENTA Y CINCO CIVIL DEL CIRCUITO
j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co

Bogotá D.C., 23 de julio de 2021

Verbal No. 2021 – 00102

Téngase en cuenta que la demandada CONGO FILMS S.A.S., a través de apoderado judicial se notificó personalmente de las presentes diligencias. Por secretaría, contabilícese el lapso con el que cuenta este extremo para ejercer el derecho de defensa y contradicción.

Se reconoce personería adjetiva al abogado ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ como mandatario judicial de la mentada sociedad, en la forma, los términos y para los efectos del mandato conferido.

NOTIFÍQUESE,

CAMILA ANDREA CALDERÓN FONSECA
Jueza

NOTIFICACIÓN POR ESTADO:

La providencia anterior es notificada por anotación en estado No. **78** del **26 de julio de 2021**.

La secretaria,

MÓNICA TATIANA FONSECA ARDILA
Secretaria

Se pone de presente a las partes que el expediente se encuentra escaneado en su integridad y podrán acceder al mismo, enviando solicitud al correo electrónico de esta sede judicial en ese sentido.

SEÑORES:
JUZGADO CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ D.C.
E. S. D.

REFERENCIA: VERBAL DE MAYOR CUANTIA.
DEMANDANTE: PROYECTARQ S.A.S.
DEMANDADO: CONGO FILMS S.A.S.

OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO, mayor de edad, con domicilio y residencia en Bogotá e identificado civil y profesionalmente como aparece al pie de mi correspondiente firma, obrando como apoderado de la parte demandante dentro del proceso de la referencia, de conformidad al poder que adjunto, por ende, solicito a su señoría me reconozca personería para actuar, me dirijo a su Despacho formular demanda verbal de mayor cuantía, la cual la realizo en los siguientes términos:

1. PARTES.

1.1. DEMANDANTE:

PROYECTAQ SAS debidamente constituida, bajo la matricula 0001406325 de la Cámara de Comercio de Bogotá identificada con NIT 830.146.158-3, representada legalmente por el señor **KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA** mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No. 79.628.706. Domiciliada en la Carrera 45 A No. 135-36 de Bogotá.

1.2. DEMANDADO:

CONGO FILMS SAS debidamente constituida, bajo la matricula 0000471358 de la Cámara de Comercio de Bogotá, identificada con NIT 890.323.576-6 representada legalmente por el señor **CARLOS ESTEBAN CONGOTE RESTREPO**, mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No.16.657.539, o quien haga sus veces al momento de la notificación de la presente acción, Domiciliada en la Carrera 65 No. 81-55 de Bogotá.

2. HECHOS

PRIMERO: Las sociedades comerciales **PROYECTAQ SAS, y CONGO FILMS SAS**, a través de sus representantes legales suscribieron contrato de civil de obra No. **001.17** el 10 de marzo de 2017.

SEGUNDO: El contrato tenía por objeto: "*el **CONTRATISTA** se obliga para con el **CONTRATANTE** a ejecutar en los términos que señala el presente contrato, la obra para el desmonte e instalación de la cubierta y suministro e instalación de la cubierta y suministro de instalación de muros en el predio ubicado en la carrera 68 No. 81-58, de acuerdo con los términos de referencia y las condiciones dadas por el **CONTRATANTE** y el contenido de la oferta de fecha 9 de marzo de 2017, presentada por el **CONTRATISTA".***

TERCERO: según la cláusula segunda del contrato los documentos del mismo son:

"DOCUMENTOS DEL CONTRATO: Hacen parte integrante de este contrato los siguientes documentos: a) oferta técnica y económica presentada ´por EL CONTRATISTA, b) calculo estructural con planos firmado por ingeniero calculista. c) planos, diseños, estudios técnicos, programación de obra y especificaciones técnicas suministradas por EL CONTRATISTA y aceptados por ELCONTRATANTE, d) documentos y actas que se produzcan en desarrollo de este contrato."

CUARTO: De conformidad a la oferta técnica, se dejaron establecidos los *ítems,* cantidades y valores, para efectos de cuantificar el valor de la ejecución de la obra para el desmonte e instalación de la cubierta y suministro e instalación de la cubierta y suministro de instalación de muros en el predio ubicado en la carrera 68 No. 81-58.

QUINTO: En el contrato se pactó en la cláusula Tercera que la duración del contrato No. 001.17 sería de 2 meses, contados a partir de su suscripción, con ocasión al seminario de iluminación del contratante, adicionalmente se incorporó un parágrafo en el cual se indica lo siguiente:

Parágrafo primero de la cláusula tercera: podrá suspenderse temporalmente las actividades de ejecución de obra por circunstancias de fuerza mayor, caso fortuito o por acuerdo de las partes; el tiempo de suspensión no se computará en el plazo del contrato. Cuando la obra deba suspenderse se suscribía un acta que firmarán **EL CONTRATISTA Y EL CONTRATANTE**, donde se especificaran las condiciones de ejecución en que esta el contrato. Una vez reiniciada su ejecución se suscribirá una nueva acta por los que intervinieron en la primera, con las aclaraciones a que haya lugar.

SEXTO: en la ejecución del contrato surgieron unos incrementos que aumentaron hasta el 300% la ejecución de las cantidades de obra, circunstancias que se le comunicaron al CONTRATANTE, quien no realizo manifestación alguna.

SÉPTIMO: El plazo del contrato se debió modificar en tanto que surgieron modificaciones a las condiciones contractuales, y como consecuencia de lo anterior se suscribió otro si al contrato del 10 de mayo de 2017**,** con el objeto de ampliar el plazo de ejecución.

OCTAVO: En el desarrollo de la ejecución del contrato surgieron unos imprevistos, por lo que mi representante, se vio en la obligación de ejecutar la obra incurriendo en unos gastos mayores, los cuales se pagaron de buena fe y que son desconocidos por el demandado.

2. PRETENSIONES.

2.1. DECLARATIVAS:

PRIMERA: Declarar, por medio de sentencia, el incumplimiento del contrato No 001-17 suscrito dentro de los extremos procesales**,** por parte del **CONTRATANTE** y parte **DEMANDADA** del proceso.

SEGUNDA: Declarar, por medio de sentencia, que la parte cumplida del contrato No 001-17 suscrito dentro de los extremos procesales**,** es el **CONTRATISTA** y parte **DEMANDANTE** del proceso.

TERCERA: Declarar, por medio de sentencia, que el valor total del contrato No 001-17 suscrito dentro de los extremos procesales**,** es la suma de $ 300.378.417 valor ejecutado y recibido por la **DEMANDADA** y de conformidad al objeto del contrato.

2.2. DE CONDENA:

PRIMERA: En consecuencia, de lo anterior sírvase **CONDENAR** a la demandada, al pago de la suma de $138.435.024, debidamente indexado, por concepto del saldo del valor del contrato.

SEGUNDA: En consecuencia de lo anterior sírvase **CONDENAR** a la demandada, , al pago de la suma de $ 66.062.218. Por concepto clausula penal por incumplimiento del contrato materia de la Litis.

TERCERA: Condenar a la demandada a pagar las costas y las agencias en derecho.

6. FUNDAMENTOS DE DERECHO

Principalmente son: Arts. 1546 Del Código Civil, articulo 368 y siguientes del C. de G.P., las demás disposiciones concordantes pertinentes.

7. PRUEBAS.

- Copia del contrato.
- Copia del otro si
- Copia de actas de obra.
- Copia del certificado de existencia y representación de los extremos procesales.
- Poder para actuar.
- Informes de ejecución.
- Acta de no conciliación.
- Fotocopia de la factura.

7.1 INTERROGATORIO DE PARTE.

Solicito recepcionar el interrogatorio de parte a la demandada, para tal fin solicito se señale fecha, día y hora.

8. ANEXOS.

Me permito anexar poder a mi favor, los documentos aducidos en el acápite de pruebas, la factura y certificado representación y existencia correspondientes, copias de la demanda para archivo, con sus anexos para el traslado a los demandados.

9. COMPETENCIA Y CUANTÍA.

Es Ud. señor Juez, competente para conocer del presente asunto por la naturaleza del asunto, la vecindad de las partes y Además por ser de mayor cuantía, las pretensiones superan los 150 SMMLV.

10. CLASE DE PROCESO Y TRÁMITE.

La clase de proceso es verbal declarativo y de condena y su trámite será el previsto para los procesos verbales declarativos.

11. MEDIDA CAUTELAR

solicito respetuosamente a su despacho se decrete la siguiente medida cautelar, para garantizar la obligación, en los siguientes términos:

Teniendo en cuenta lo normado en el artículo 590 del Código General del Proceso, solicito se realice la inscripción de la demanda sobre el bien inmueble identificado con matricula inmobiliaria No. 50C-593958, ubicado en la carrera 53 A No. 81 – 67 de la ciudad de Bogotá D.C.

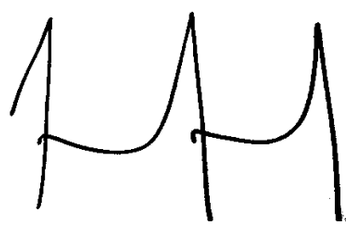
me permito allegar certificado de tradición y libertad del bien inmueble en mención.,

12. NOTIFICACIONES.

La parte demandante en la Carrera 45 A No. 135-36 de Bogotá. grupoproyectar@hotmail.com

La parte demandada en la Carrera 65 No. 81-55 de Bogotá legal@congofilms.ty CFO@congofilms.tv

El suscrito recibirá notificaciones personales en mi oficina profesional ubicada calle 16 No 04-25 oficinas 905 EDIFICIO CONTINENTAL de la ciudad Bogotá. E-Mail oscartogado@gmail.com .
Del Señor Juez,



OSCAR ORLANDO CORTES MOLANO
C. C. No. 79.990.76 De Bogotá
T. P. No. 276.060 del Consejo Superior de la Judicatura

rblegal

ABOGADOS

Señor(a)

JUEZ 45 CIVIL CIRCUITO DE BOGOTÁ D.C.

j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co

E. S. D.

PROCESO N°: 2021-00102-00

REFERENCIA: PROCESO DECLARATIVO VERBAL

DEMANDANTE(S): PROYECTARQ S.A.S – NIT 830.146.158-3

DEMANDADO(S): CONGO FILMS S.A.S - NIT 890.323.576.-6

ASUNTO: Poder Especial

JUAN CAMILO RODRÍGUEZ TALERO, mayor de edad, domiciliado en la ciudad de Bogotá, identificado como aparece al pie de mi firma, actuando en mi calidad de Representante Legal de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S.**, identificada con NIT. 890.323.576.-6, según consta en certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio de Bogotá, por medio del presente escrito manifiesto a usted que otorgo poder especial, amplio y suficiente al doctor **ROBERTH ANDRES BELTRAN MARTÍNEZ**, identificado con cédula de ciudadanía No. 80.893.982 expedida en Bogotá y portador de la tarjeta profesional No. 247.012 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, para que en nuestro nombre y representación tramite y lleve hasta su culminación la defensa de los intereses de la sociedad que represento, dentro del proceso DECLARATIVO VERBAL No. 11001310304520210010200 promovido por la sociedad PROYECTARQ S.A.S.

Nuestro apoderado queda facultado para notificarse del auto admisorio de la demanda; recibir, transigir o conciliar; desistir, sustituir o reasumir este mandato; y en

NOTARIA 75 BOGOTÁ D.C.
RUBRICADO

Escaneado con CamScanner

general, ejecutar todos los actos procesales para el buen cumplimiento de su gestión, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 77 del Código General del Proceso.

Sírvase señor Juez, reconocerles personería jurídica en los términos y para los fines del presente mandato.

Atentamente,

JUAN CAMILO RODRÍGUEZ TALERO
C.C. 79.888.9555 de Bogotá
Representante Legal **CONGO FILMS S.A.S.**

Acepto,

ROBERTH ANDRES BELTRAN MARTÍNEZ
C.C. 80.893.982 expedida en Bogotá.
T.P. No. 247.012 del C.S. de la J.

Escaneado con CamScanner

Notaría 75
Ramón Alberto Lozada de La Cruz

PRESENTACIÓN PERSONAL

Verificación Biométrica Decreto-Ley 019 de 2012

Bogotá D.C., 2021-07-01 09:59:49 38-365f1963

Doy fe que el anterior escrito fue presentado personalmente por:

RODRIGUEZ TALERO JUAN CAMILO,Identificado con C.C. 79888955

DECLARÓ

que las firmas de este documento son suyas y el contenido del mismo es cierto.

* Así mismo, autorizó previamente el tratamiento de sus datos personales, con el fin de ser cotejada la identidad del titular de la huella con la base de datos de la Registraduría Nacional del Estado Civil.
* Huella dactilar capturada mediante la utilización de medios electrónicos.
* Procedimiento adelantado por solicitud del usuario, en ejercicio del principio de rogación.

Ingrese a www.notariaenlinea.com para verificar este documento.

CODIGO VERIFICACION: 8gt2e

X

Firma compareciente

REPÚBLICA DE COLOMBIA
RAMÓN ALBERTO LOZADA DE LA CRUZ
NOTARIO 75 BOGOTÁ D.C.

RAMÓN ALBERTO LOZADA DE LA CRUZ
NOTARIO 75 DEL CÍRCULO DE BOGOTA D.C.

Escaneado con CamScanner

De:	Cpnaa procesosdisciplinarios <procesosdisciplinarios@cpnaa.gov.co>
Para:	grocha@rblegal-abogados.com
CC:	Jhon Sebastian Soler Guevara <jhon.soler@cpnaa.gov.co>
Fecha:	jue., ago. 20, 2020 17:04
Asunto:	Proceso Disciplinario No.2018-0159

Bogotá D.C.,20 de agosto de 2020
CPNAA 1110/D-1901

R-4035 del 27/07/2020

Abogado
ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ
E- mail: grocha@rblegal-abogados.com

Asunto: Respuesta Radicado R-4035 del 27 de julio de 2020.

Referencia: Proceso Disciplinario No. 2018-0159

Respetado Doctor Beltrán:

Nos permitimos dar respuesta a su petición allegada mediante correo electrónico y radicado bajo el número y fecha del asunto, en el que se solicita en calidad de apoderado de la sociedad CONGO FILMS S.A.S, información del proceso de la referencia y, asimismo, si se ha surtido alguna actuación a partir del 13 de marzo hasta la fecha, señalando que teniendo presente las medidas adoptadas por el Gobierno Nacional en donde declara la emergencia sanitaria en todo el país por el riesgo de contagio del virus COVID-19, el **CPNAA** mediante las Circulares No. 01 al 15, ésta esta última del 31 de julio de 2020, suspendió los términos procesales dentro de las actuaciones disciplinarias a cargo de la entidad en el período comprendido entre el **17 de marzo hasta el 6 de agosto de 2020**, buscando preservar el derecho al debido proceso, así como el principio de contradicción y defensa, en tal sentido desde el 13 de marzo a la fecha no se ha surtido actuación alguna dentro del citado proceso.

Igualmente le informamos que el día 06 de agosto de 2020 esta entidad profirió la Resolución No. 29 de 2020 "*por medio de la cual de la cual se establecen las condiciones para el levantamiento de términos en los procesos disciplinarios que adelanta el Consejo Profesional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares",* estableciendo en su artículo 2° que se reanudarán términos procesales a partir del 10 de agosto de 2020; salvo en dos excepciones:

> *1. Los procesos disciplinarios en que sea imposible materialmente la práctica de las pruebas decretadas por el desconocimiento de las direcciones electrónicas que permitan su realización por medios tecnológicos. Los términos de estas actuaciones continuarán suspendidos bajo los preceptos del Decreto 491 del 28 de marzo de 2020, motivando esta situación y dejando registro en el expediente respectivo bajo constancia secretarial.*
>
> *2. Los procesos disciplinarios en que la notificación o comunicación no pueda hacerse de forma electrónica, por desconocimiento de la dirección electrónica del sujeto procesal o su apoderado. En tal caso, se seguirá el procedimiento previsto en los artículos 34 y siguientes de la Ley 1768 de 2015, una vez se levante la medida de aislamiento social.*

Ahora bien, actualmente el proceso citado en la referencia a la fecha reporta estado de **AUTO PRORROGA TÉRMINO DE INVESTIGACIÓN DISCIPLINARIA** del 19 de noviembre de 2019, de conformidad con lo previsto en el párrafo 3 del artículo 73 de la Ley 1768 de 2015.

Por último, es importante resaltar que de conformidad con el parágrafo del artículo 24 de la Ley 1768 de 2015, la intervención del quejoso se ***"limita únicamente a presentar y ampliar la queja bajo la gravedad de juramento, a aportar las pruebas que tenga en su poder y a recurrir la decisión de archivo y el fallo absolutorio. Para estos efectos podrá conocer el expediente en el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares"*** *(Negrita fuera de texto)*.

Sin otro particular,

GINNETETH FORERO FORERO

Subdirectora Jurídica

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

PROCESOS DISCIPLINARIOS
Subdirección Jurídica
procesosdisciplinarios@cpnaa.gov.co
Extensión No. 1102

www.cpnaa.gov.co
info@cpnaa.gov.co
Tel: (57-1) 350 27 00 ext. 1101- 1106
Carrera 6 No. 26 B 85, oficina 201
Bogotá, D. C. - Colombia

#ConstruyamosConÉtica

SC 5502-1

Por favor considere su responsabilidad ambiental antes de imprimir este correo electrónico / Please consider the environment before printing this mail.

De:	grocha@rblegal-abogados.com
Para:	rbeltran@rblegal-abogados.com
Fecha:	lun., oct. 19, 2020 09:34
Asunto:	Re: Respuesta Radicado R-5551 del 05/10/2020

El 19 oct. 2020 9:08 a. m., Cpnaa procesosdisciplinarios <procesosdisciplinarios@cpnaa.gov.co> escribió:

VERSIÓN:02/ CÓDIGO: FO-GD-OO7 / FECHA: 05/05/2020

Bogotá D.C., 16 de octubre de 2020
CPNAA 1110/D-2290

R-5551 del 05/10/2020

Señor
GIOVANY MAURICIO ROCHA RIVERO
Teléfono: 3209323401
E-mail: grocha@rblegal-abogados.com

Asunto: Respuesta Radicado R-5551 del 05/10/2020

Referencia: Procesos Disciplinario No 2018-0159

Presunto Implicado: **KLAUSS ANDREY PACHON SORACIPA**

Respetado Señor Rocha:

Damos respuesta al correo electrónico radicado bajo el número del asunto, mediante el cual Usted manifiesta lo siguiente:

> *"En representación del abogado Roberth Andrés Beltrán Martínez portador de la tarjeta profesional No. 247.012 del CSJ y apoderado del demandante CONGO FILMS S.A.S, me permito solicitar su colaboración a fin de obtener información frente al proceso 2018-0159, esto con motivo que el día 24 de septiembre nos acercamos a las instalaciones y no hubo respuesta oportuna por parte del personal. quedo atento a su respuesta".*

Revisado el proceso disciplinario de la referencia, se observa que la presente actuación disciplinaria fue promovida por el doctor **ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ**, apoderado del señor **JUAN CAMILO RODRIGUEZ TALERO**, representante legal de la Sociedad CONGO FILMS S.A.S, en contra del profesional de la arquitectura **KLAUSS ANDREY PACHON SORACIPA**, identificado con cédula de ciudadanía Nro. 79.628.706 de Bogotá y con Tarjeta de Matrícula Profesional de Arquitectura Nro. A25232003-79628706, con ocasión al presunto incumplimiento en la omisión de asesorar y tramitar la expedición de licencia de construcción que debía expedirse ante Curaduría Urbana, ejecución y culminación de la obra, estudios y diseños, conforme al contrato de obra civil Nro. 001.17 de fecha 10 de marzo de 2017 y Otrosí de fecha 10 de mayo de 2017.

Sea oportuno indicarle que el artículo 29 de la Ley 1768 de 2015 señala la reserva legal del expediente, así:

> ***"Artículo 29. Reserva de la actuación disciplinaria.*** *Las actuaciones disciplinarias serán reservadas hasta cuando se formule el pliego de cargos o se ordene el archivo definitivo, sin perjuicio de los derechos de los sujetos procesales.*
>
> *El investigado y su defensor estarán obligados a guardar la reserva de las pruebas que por disposición de la Constitución y la ley tengan dicha condición".*

Así las cosas, de la información que reposa en el proceso, concordante con lo establecido en el artículo 24 de la Ley 1768 de 2015, que establece que ***"Podrán intervenir en la actuación disciplinaria, como sujetos procesales, el investigado y su defensor,*** no es posible ponerle en conocimiento las actuaciones surtidas dentro del proceso disciplinario en mención.

Por otro lado, conviene recordarle que de conformidad con el parágrafo del artículo 24 de la Ley 1768 de 2015, la intervención del quejoso se "***limita únicamente a presentar y ampliar la queja bajo la gravedad de juramento, a aportar las pruebas que tenga en su poder y a recurrir la decisión de archivo y el fallo absolutorio. Para estos efectos podrá conocer el expediente en el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares" (Negrita y Cursiva fuera de texto).***

Finalmente, sea esta la oportunidad para mencionarle que, en desarrollo del derecho al debido proceso y contradicción, y en atención a lo señalado en el artículo 41 de la Ley 1768 de 2015, al Doctor **ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ** y al señor **JUAN CAMILO RODRIGUEZ TALERO**, representante legal de la Sociedad CONGO FILMS S.A.S(quejoso), le será comunicada la decisión si fuera de **ARCHIVO o FALLO ABSOLUTORIO** conforme lo previsto en la Ley 1768 de 2015.

Sin otro particular.

--

Atentamente,

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

PROCESOS DISCIPLINARIOS
Subdirección Jurídica
procesosdisciplinarios@cpnaa.gov.co
Extensión No. 1102

#ConstruyamosConÉtica

www.cpnaa.gov.co
info@cpnaa.gov.co
Tel: (57-1) 350 27 00 ext. 1101- 1106
Carrera 6 No. 26 B 85, oficina 201
Bogotá, D. C. - Colombia

icontec ISO 9001 SC 5502-1

Por favor considere su responsabilidad ambiental antes de imprimir este correo electrónico / Please consider the environment before printing this mail.

De:	Roberth Andrés Beltrán Martínez <rbeltran@rblegal-abogados.com>
Para:	Andrea - Abogada CONGO FILMS <legal@congofilms.tv>
Fecha:	mié., mar. 24, 2021 12:49
Asunto:	Fwd: Respuesta Radicado R- 2187 del 23 de marzo de 2021.
Adjuntos:	R-2187.doc

Andrea buenas tardes, remito pti.

Cordialmente,

Roberth Andrés Beltrán Martínez | Socio
T.P. 247.012 del C.S. de la J.
✉ rbeltran@rblegal-abogados.com
☏ ✆ (+057) 3013496668 • 3222363986
☞ Bogotá D.C., Colombia.

---- Mensaje Original ----
De: Cpnaa procesosdisciplinarios <procesosdisciplinarios@cpnaa.gov.co>
Para: rbeltran@rblegal-abogados.com
Enviado: mié., mar. 24, 2021 12:16
Asunto: Respuesta Radicado R- 2187 del 23 de marzo de 2021.

--

Bogotá D.C., 24 de marzo de 2021

CPNAA/1110/ D-896

R-2187
Doctor
ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ
Correo electrónico: rbeltran@rblegal-abogados.com
Ciudad

Asunto: Respuesta Radicado R- 2187 del 23 de marzo de 2021.

Referencia: Proceso Disciplinario No. 2018-0159 **(al contestar favor citar este número)**

Presunto implicado: KLAUSS ANDREY PACHON SORACIPA

Respetado Doctor:

Considerando que el proceso de la referencia tiene origen en la queja interpuesta por Usted en calidad de apoderado del QUEJOSO, nos permitimos dar respuesta a su correo electrónico radicado bajo el número

relacionado en el asunto, mediante el cual solicita información del proceso disciplinario 2018-0158, informándole que las actuaciones disciplinarias que adelanta el CPNAA serán **reservadas** hasta cuando se formule el pliego de cargos o se ordene el archivo definitivo, de acuerdo con el artículo 29 de la Ley 1768 de 2015 y que la intervención del quejoso, conforme al parágrafo del artículo 24 de la citada Ley 1768 de 2015, se contrae a presentar y ampliar la queja bajo la gravedad de juramento, aportar las pruebas en su poder y recurrir el auto de archivo o el fallo absolutorio, decisión que le será comunicada, en caso de que sea tomada, toda vez que no es sujeto procesal.

Sin otro particular.

Atentamente,

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

PROCESOS DISCIPLINARIOS
Subdirección Jurídica
procesosdisciplinarios@cpnaa.gov.co
Extensión No. 1102

#ConstruyamosConÉtica

www.cpnaa.gov.co
info@cpnaa.gov.co
Tel: (57-1) 350 27 00 ext. 1101- 1106
Carrera 6 No. 26 B 85, oficina 201
Bogotá, D. C. - Colombia

SC 5502-1

Por favor considere su responsabilidad ambiental antes de imprimir este correo electrónico / Please consider the environment before printing this mail.

Proceso No. 2021-00102-00 - Contestación reforma a la demanda

Roberth Andrés Beltrán Martínez <rbeltran@rblegal-abogados.com>

Jue 28/10/2021 10:56

Para: Juzgado 45 Civil Circuito - Bogotá - Bogotá D.C. <j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co>

CC: seccivilencuesta 66 <oscartogado@gmail.com>

1 archivos adjuntos (358 KB)

20211028 Contestación Reforma demanda.pdf;

Bogotá D.C., 28 de octubre de 2021

Señor(a)

JUEZ 45 CIVIL CIRCUITO DE BOGOTÁ D.C.

j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co

E. S. D.

Copia (art. 78 Num. 14 C.G.P):

oscartogado@gmail.com

PROCESO N°: **2021-00102-00**

REFERENCIA: **PROCESO DECLARATIVO VERBAL**

DEMANDANTE(S): **PROYECTARQ S.A.S – NIT 830.146.158-3**

DEMANDADO(S): **CONGO FILMS S.A.S - NIT 890.323.576.-6**

ASUNTO: **Contestación reforma a la demanda**

ROBERTH ANDRES BELTRAN MARTÍNEZ, identificado con cédula de ciudadanía No. 80.893.982 expedida en Bogotá y portador de la tarjeta profesional No. 247.012 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando en nombre y representación de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S**, identificada con NIT. 890.323.576.-6, según poder especial, amplio y suficiente otorgado por el Doctor **JUAN CAMILO RODRÍGUEZ TALERO** identificado con cédula de ciudadanía No. 79.888.955 expedida en Bogotá, actuando en su calidad de Representante Legal de dicha sociedad, por medio del presente realizo la contestación al escrito de reforma de la demanda.

VER MEMORIAL Y/O ESCRITO ADJUNTO EN PDF

Cordialmente,

Roberth Andrés Beltrán Martínez I Socio Director
T.P. 247.012 del C.S. de la J.
rbeltran@rblegal-abogados.com
Cel. 3013496668 • 3222363986
Bogotá D.C., Colombia.
www.rblegal-abogados.com

rblegal

ABOGADOS

Bogotá D.C., 28 de octubre de 2021

Señor(a)
JUEZ 45 CIVIL CIRCUITO DE BOGOTÁ D.C.
j45cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co
E. S. D.

Copia (art. 78 Num. 14 C.G.P):
oscartogado@gmail.com

PROCESO N°: **2021-00102-00**
REFERENCIA: **PROCESO DECLARATIVO VERBAL**
DEMANDANTE(S): **PROYECTARQ S.A.S – NIT 830.146.158-3**
DEMANDADO(S): **CONGO FILMS S.A.S - NIT 890.323.576.-6**

ASUNTO: **Contestación reforma a la demanda**

ROBERTH ANDRES BELTRAN MARTÍNEZ, identificado con cédula de ciudadanía No. 80.893.982 expedida en Bogotá y portador de la tarjeta profesional No. 247.012 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando en nombre y representación de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S**, identificada con NIT. 890.323.576.-6, según poder especial, amplio y suficiente otorgado por el Doctor **JUAN CAMILO RODRÍGUEZ TALERO** identificado con cédula de ciudadanía No. 79.888.955 expedida en Bogotá, actuando en su calidad de Representante Legal de dicha sociedad, por medio del presente realizo la contestación al escrito de reforma de la demanda en los siguientes términos:

I. OPORTUNIDAD Y PRESENTACIÓN

Mediante Auto de fecha 08 de octubre de los corrientes, notificado mediante estado No. 099 del 11 de octubre, el Despacho dispuso, entre otras cosas, admitir la reforma a la demanda presentada por el extremo demandante.

De acuerdo con el numeral 4 del artículo 93 del C.G.P., admitida la reforma a la demanda, se ordenará correr traslado al demandado o su apoderado por la mitad

del término inicial, es decir, diez (10) días hábiles, el cual correrá pasados tres (3) días desde la notificación. Es decir que, teniendo en cuenta que el Auto admisorio de la reforma fue notificado mediante estado virtual del 11 de octubre de 2021, así como el conocimiento del escrito de demanda y sus anexos fue de la misma fecha, entonces el término de los tres (3) días siguientes a la notificación vence el 14 de octubre de 2021; **por lo tanto, el término de los diez (10) días hábiles de traslado vence hasta el 29 de octubre de 2021 que es el plazo máximo para pronunciarnos sobre la reforma a la demanda**.

Así las cosas, este escrito se presenta dentro del término legal con observancia de las normas procesales que lo rigen.

II. PRONUNCIAMIENTO EN CUANTO A LOS HECHOS DE LA REFORMA A LA DEMANDA

FRENTE AL **HECHO PRIMERO**: Es parcialmente cierto.

En el sumario del proceso hay varias comunicaciones entre las partes que dan habida cuenta que se cruzaron por correo electrónico; no obstante, este no fue el único canal de comunicación, pues también existieron varias reuniones presenciales entre funcionarios y representantes de ambas partes, y que serán probadas con los testimonios pedidos, que dejarán claro al Despacho el incumplimiento presentado por la Sociedad Demandante en la relación contractual.

FRENTE AL **HECHO SEGUNDO**: Es cierto.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que actualmente cursa una queja disciplinaria en el CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE ARQUITECTURA Y SUS PROFESIONES AUXILIARES –CPNAPA- en bajo el radicado 2018-0159 contra del arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.628.706, representante legal de la sociedad demandante, pues con ocasión a los múltiples incumplimientos por parte de la sociedad PROYECTARQ S.A.S. durante la ejecución del contrato, mi representada optó por verificar de manera telefónica la información contenida en la señalada presentación comercial de PROYECTARQ S.A.S con el fin de efectuar una referenciación comercial, obteniendo resultados

negativos, pues algunas empresas de las relacionadas mencionaron no conocer ni haber tenido relaciones comerciales de ningún tipo con el arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA ni con la sociedad PROYECTARQ S.A.S.

Dicha conducta se consideró como una falta grave al código de ética del gremio de la arquitectura por faltar a la verdad de manera dolosa, con único fin de inducir en error al contratante y obtener provecho propio con la suscripción de un contrato, como ocurrió en el caso que nos ocupa.

FRENTE AL **HECHO TERCERO**: Es cierto.

FRENTE AL **HECHO CUARTO**: Es cierto.

FRENTE AL **HECHO QUINTO**: Es cierto.

Incluso, es pertinente mencionar que el contratista PROYECTARQ SAS, luego de la revisión y verificación efectuada, aumentó el costo de la cotización, a lo cual mi representada nunca se opuso, pues se entiende que el contratista es un experto en la materia tal y como lo expuso en su presentación comercial, y frente a ello la sociedad CONGO FILMS SAS no reparó sobre ello.

FRENTE A LOS **HECHOS SEXTO, SÉPTIMO y OCTAVO**: Son ciertos.

Sin embargo, es importante recalcar que a pesar del cálculo que haya realizado el contratista PROYECTARQ S.A.S lo cual se entiende que era necesario para que él cuantificara por su cuenta y riesgo, el valor de la ejecución de la obra a todo costo, esta actividad considerada como preliminar NO determina la modalidad contractual escogida por las partes, ya que para la contratación de obras civiles existen diversas modalidades a saber: por precios unitarios, por administración delegada o por precio global.

- Por precios unitarios: en esta modalidad se discrimina el precio de cada uno de los ítems de la obra y a cada uno de ellos se le da un valor por unidad de medida. El precio final de la obra dependerá del número de unidades de medida que finalmente se realicen de cada ítem.

- Por administración delegada: es un contrato mixto que combina el contrato de obra y el contrato de mandato, porque el constructor es un mandatario del dueño de la obra para la administración de los recursos. El empresario tiene derecho a unos honorarios equivalentes a un porcentaje sobre lo que se invierta en materiales y mano de obra.

- Por precio global: se paga una suma fija y determinada por toda la obra, incluyendo los materiales, la mano de obra y la remuneración del contratista, por lo que el riesgo corre por cuenta del contratista quien asume la plena responsabilidad por el precio pactado que debe mantener fijo, corriendo por tanto con los riesgos propios de tal estipulación y asumiendo a sus expensas los eventuales incrementos de los costos que se presentaren durante el desarrollo de los trabajos.

En el caso concreto, la escogida por las partes fue la denominada por precio global; de ahí que entendemos que el contratista (Proyectarq) haya elaborado el documento que menciona su apoderado referente a una cuantificación, para tasar la suma fija global del contrato que, dicho sea de paso, mi mandante (Congo Films) aceptó pagar el monto calculado por el mismo contratista cuando se suscribió el contrato.

FRENTE AL **HECHO NOVENO**: Es cierto.

De la lectura del contrato obrante en el expediente y como se mencionó, las partes escogieron llevar a cabo su relación negocial bajo la modalidad del contrato obra civil por precio global; de ahí que entendemos que el contratista (PROYECTARQ S.A.S) haya elaborado el(los) documento(s) que menciona su apoderado en hechos anteriores referente a una cuantificación (cantidades de obra y material), para tasar la suma fija global del contrato.

Ahora bien, es importante recalcar que, en el parágrafo primero de la cláusula cuarta del contrato, referente al valor y forma del contrato, se estableció que el valor del Contrato incluye el valor total de los materiales, mano de obra, porcentajes para gastos generales, imprevistos y honorarios; igualmente, que el valor del Contrato comprende los gastos de transporte de elementos, materiales, equipos, personal y los demás requeridos para el desarrollo del Contrato.

También, sea la oportunidad para citar que, en el parágrafo segundo de la misma cláusula cuarta del contrato, se estipuló que el Contratante (Congo Films) no reconocería pagos adicionales a los estipulados en el Contrato por los trabajos acordados y, por ende, el Contratista (Proyectarq) respondería por toda la obra contratada a su propio costo.

FRENTE AL **HECHO DÉCIMO**: Es cierto.

FRENTE AL **HECHO UNDÉCIMO**: No es cierto, y me atengo a lo que se pruebe dentro del proceso.

En este hecho el demandante intenta trasladar a mi representada una actuación su propia conducta, pues fue la misma empresa PROYECTARQ SAS la que, después de haber presentado varias cotizaciones, posterior a la suscripción del contrato, realizó nuevos análisis técnicos que derivaron en cambios de diseño. Tanto así que en el mismo correo electrónico de fecha 21 de marzo de 2017 que cita el demandante, deja claro que él mismo presentó varios diseños.

Incluso, en el acta de inicio de obra de fecha día 21 de marzo de 2017, cuya copia se aportó como prueba con la demanda de reconvención, se dejó constancia que el Contratista, luego de realizar estudios técnicos para determinar el alcance de la obra en cuanto a definición de especificaciones técnicas y diseñar el cronograma de la mismas, manifestó la necesidad de imponer sobre el diseño inicial cotizado, ofertado y aceptado por mi mandante, la inclusión de una columna, con el sustento de distribuir las cargas que soportaría la estructura, es decir, la cubierta.

En la misma acta de inicio de la obra mencionada, el Contratista se comprometió a hacer entrega de un "concepto técnico firmado" el día 22 de marzo de 2017. No obstante, dicho concepto fue solamente fue entregado hasta el día 27 de marzo de 2017, esto como muestra de un primer incumplimiento por parte del Contratista de sus obligaciones contractuales.

FRENTE AL **HECHO DUODÉCIMO**: Es parcialmente cierto.

Por un lado, es cierto que se contrató una interventoría, pero esto se hizo con la empresa INDUSTRIA PROMOTORA DE ACEROS S.A.S – INPROHACERO S.A.S, el día 24 de marzo de 2017, para que realizara la interventoría de la obra, representada legalmente por el señor Juan Pablo Caro Villamil, pero no es cierto que se haya vulnerado la autonomía del contratista ni que este haya hecho parte de la relación contractual, pues justamente el contrato de interventoría fue entre Congo Films y el interventor, para velar que contratista cumpliera a cabalidad con los requerimientos técnicos normativos vigentes sobre la obra contratada.

También debe decirse que la interventoría se contrató posterior a la suscripción del contrato con PROYECTARQ SAS, justamente ante la incertidumbre y el desconocimiento técnico que mostró PROYECTARQ S.A.S para los cálculos estructurales y diseño de la cubierta, pues no era concebible generar una relación de confianza con el Contratista después de haber presentado varias modificaciones a la propuesta técnica previas a la firma del contrato, como lo menciona el demandante en los hechos tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo, y las que vinieron posteriormente a la suscripción, también hechas por el Contratista.

FRENTE AL **HECHO DÉCIMO TERCERO**: Es cierto.

Incluso, en la demanda de reconvención se aportó copia del oficio INP-INVCF-001 de fecha 27 de marzo de 2017, en el que la empresa interventora requirió al contratista sobre aspectos como hacer claridades y/o precisiones de la información técnica presentada a la sociedad CONGO FILMS SAS, respecto a la inclusión de un nuevo elemento estructural tipo columna en el esquema de la estructura metálica de soporte.

Adicionalmente, posterior a la visita efectuada por el interventor en el taller donde se estaba fabricando la estructura metálica, mediante informe de fecha 29 de marzo de 2017 con el consecutivo INH-INF-001obrante en el sumario del proceso, este concluyó lo siguiente:

1. A la fecha no se puede determinar la fiabilidad del proceso de fabricación de la estructura metálica, debido a que no se han presentado los documentos técnicos de soporte del mismo. Por lo anterior es prioritario entregar dichos documentos para garantizar la calidad del proceso de fabricación de la estructura.
2. A la fecha PROYECTARQ SAS, tiene en sus instalaciones el material correspondiente al 80% de los elementos tipo cerchas y columnas. No tiene material para los elementos tipo correas, ni material de la parrilla para luces.

FRENTE AL **HECHO DÉCIMO CUARTO**: Es cierto.

Teniendo en cuenta que el demandante no continuó con la numeración sistemática en la exposición de los hechos, nos pronunciaremos citando la numeración utilizada por el aquél.

FRENTE AL **HECHO SEGUNDO (bis)**: Es cierto.

FRENTE AL **HECHO TERCERO (bis)**: Es cierto.

FRENTE AL **HECHO CUARTO (bis)**: Es PARCIALMENTE cierto.

Por un lado, es cierto que la oferta técnica presentada por el demandante, en su calidad de contratista dentro del contrato civil de obra suscrito entre las partes el día 10 de marzo de 2017, hizo parte del contrato, y allí evidentemente se describen unos valores que técnicamente mi mandante no tenía la capacidad de establecer si ellos eran o no los contemplados para toda la obra; incluso, por eso se optó por contratar a un tercero contratista experto, como lo fue la sociedad Proyectarq S.A.S

No obstante, el cálculo que haya realizado el contratista (Proyectarq) es única y exclusivamente su responsabilidad, suponiendo que era necesario para que él cuantificara, por su cuenta y riesgo, el valor de la ejecución de la obra, pero esta actividad no determina la voluntad contractual de las partes.

Como se dijo, para la contratación de obras civiles existen diversas modalidades: por precios unitarios, por administración delegada o por precio global.

- Por precios unitarios: en esta modalidad se discrimina el precio de cada uno de los ítems de la obra y a cada uno de ellos se le da un valor por unidad de medida. El precio final de la obra dependerá del número de unidades de medida que finalmente se realicen de cada ítem.

- Por administración delegada: es un contrato mixto que combina el contrato de obra y el contrato de mandato, porque el constructor es un mandatario del dueño de la obra para la administración de los recursos. El empresario tiene derecho a unos honorarios equivalentes a un porcentaje sobre lo que se invierta en materiales y mano de obra.

- Por precio global: se paga una suma fija y determinada por toda la obra, incluyendo los materiales, la mano de obra y la remuneración del contratista, por lo que el riesgo corre por cuenta del contratista quien asume la plena responsabilidad por el precio pactado que debe mantener fijo, corriendo por tanto con los riesgos propios de tal estipulación y asumiendo a sus expensas los eventuales incrementos de los costos que se presentaren durante el desarrollo de los trabajos.

En el caso concreto, la escogida por las partes fue la denominada por precio global; de ahí que entendemos que el contratista (Proyectarq) haya elaborado el documento que menciona su apoderado referente a una cuantificación, para tasar la suma fija global del contrato que, dicho sea de paso, mi mandante (Congo Films) aceptó pagar dicho monto.

Ahora bien, el apoderado de la sociedad demandante olvida mencionar que en el parágrafo primero de la cláusula cuarta del contrato, referente al valor y forma del contrato, se estableció que el valor del Contrato incluye el valor total de los materiales, mano de obra, porcentajes para gastos generales, imprevistos y honorarios; igualmente, que el valor del Contrato comprende los gastos de transporte de elementos, materiales, equipos, personal y los demás requeridos para el desarrollo del Contrato.

También, sea la oportunidad para citar que, en el parágrafo segundo de la misma cláusula cuarta del contrato, se estipuló que el Contratante (Congo Films) no

reconocería pagos adicionales a los estipulados en el Contrato por los trabajos acordados y, por ende, el Contratista (Proyectarq) respondería por toda la obra contratada a su propio costo.

FRENTE AL **HECHO QUINTO (bis)**: Es cierto.

Sobre este particular, debe decirse que a pesar que en el contrato se esperaba firmar acta de inicio de obra el día 14 de marzo de 2017, esto no fue posible sino hasta el 21 de marzo de 2017, toda vez que el contratista tuvo que efectuar ajustes en las pólizas, realizar estudios técnicos y elaborar el cronograma de la obra.

FRENTE AL **HECHO SEXTO (bis)**: NO es cierto y me atengo a lo probado en el proceso.

De acuerdo con las manifestaciones hechas por el contratista Proyectarq en algunas reuniones y comités de obra, como consta en las actas correspondientes, aquél habló de un cambio de diseño que a propósito, motivó a que mi cliente (Congo Films) contratara a la empresa INPROHACERO S.A.S como una interventor para la ejecución de la obra, lo que le ocasionó a mi cliente un sobrecosto en el proyecto que no tenía por qué asumir, pero dada la incertidumbre sobre las apreciaciones de carácter técnico que de forma ilógica exponía el contratista, se hizo necesario.

Ahora, pierde de vista el apoderado de la demandante que el contrato firmado fue por un precio global fijo, que incluyó materiales, mano de obra, porcentajes para gastos generales, imprevistos y honorarios; igualmente, que el valor del contrato comprendió los gastos de transporte de elementos, materiales, equipos, personal y los demás requeridos para el desarrollo del contrato.

Incluso, téngase en cuenta que el contratista Proyectarq, previo a la celebración del contrato, el día 24 de febrero de 2017, envió una propuesta económica inicial para el cálculo estructural y elaboración de una cubierta e ítems complementarios y obras anexas a realizarse en el predio ubicado en la carrera 65 # 81-58, por la suma de CIENTO NOVENTA Y NUEVE MILLONES DOSCIENTOS QUINCE CINCUENTA MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS M/CTE ($199.215.892,oo) y posteriormente, efectuadas unas verificaciones adicionales por el mismo contratista, el día 09 de marzo de 2017 presentó una nueva oferta económica por la suma de DOSCIENTOS

VEINTE MILLONES DOSCIENTOS SIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS M/CTE ($220.207.393,oo), valor que finalmente fue el establecido para el contrato civil de obra suscrito entre las partes.

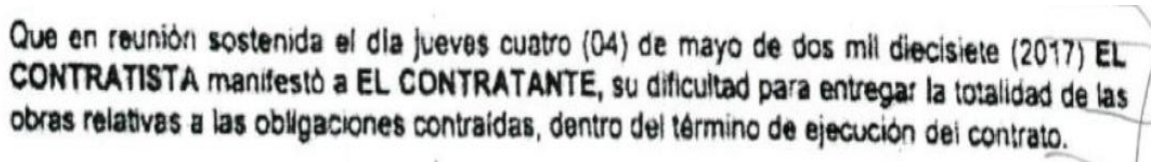
FRENTE AL **HECHO SÉPTIMO (bis)**: Es PARCIALMENTE cierto.

Por un lado, es cierto que el plazo del contrato se debió modificar y como consecuencia de lo anterior se suscribió otro si al contrato el día 10 de mayo de 2017, con el objeto de ampliar el plazo de ejecución, pero NO ES CIERTO que hayan surgido modificaciones a las condiciones contractuales.

La motivación y lo que originó la suscripción del otrosí fue porque el día 18 de abril de 2017, el contratista PROYECTARQ S.A.S manifestó al contratante CONGO FILMS S.A.S que se encontraban en una *"ruta crítica para el cumplimiento del contrato y del cronograma*", tal y como consta en copia del acta de obra de esa fecha, lo que confirmó la evidente falta de experticia e improvisación del Contratista para la realización de la obra.

Incluso, llegado el día 04 de mayo de 2017 PROYECTARQ S.A.S se declaró incapaz de entregar las obras para el día 10 de mayo de 2017, tal y como lo manifestó al Contratante en reunión efectuada en las oficinas de este, lo que finalmente suscitó la celebración del otrosí.

Dicha manifestación del contratista PROYECTARQ S.A.S quedó establecida en la consideración No. 6 del otrosí, tal como se muestra a continuación:



6. Que en reunión sostenida el día jueves cuatro (04) de mayo de dos mil diecisiete (2017) **EL CONTRATISTA** manifestó a **EL CONTRATANTE**, su dificultad para entregar la totalidad de las obras relativas a las obligaciones contraídas, dentro del término de ejecución del contrato.

En esa medida, como puede observarse, en ningún momento el otrosí se suscribió por un cambio en las condiciones contractuales como lo pretende hacer ver el apoderado de la demandante, sino que fue a causa del mismo incumplimiento del contratista PROYECTARQ S.A.S por la dificultad que tuvo para la entrega de las obras en el plazo pactado.

Finalmente, se debe aclarar que también se suspendió el contrato dado que el contratista había asegurado la entrega de las obras para el 10 de mayo, razón por la cual mi representada CONGO FILMS SAS programó un evento denominado "Salón Internacional de la Luz" la semana del 15 al 19 de mayo; para este evento, el contratista debió improvisar la cubierta del techo del inmueble y se inundó el salón debido a la lluvia, lo cual provoco daños en el piso y, adicionalmente, dada la improvisación de la obra por parte del contratista PROYECTARQ SAS, la sociedad CONGO FILMS SAS fue victima de un hurto en las instalaciones del inmueble, hurto que se hubiera podido evitar si las obras hubieran sido entregadas a tiempo.

FRENTE AL **HECHO OCTAVO (bis)**: NO es cierto.

La manera en que el apoderado de la sociedad demandante expone que hubo unos imprevistos que le acarrearon unos gastos mayores NO ES CIERTA ni tampoco expone de una manera clara y concreta la forma en que ello se materializó. Lo cierto es que, de manera inexplicable, el contratista modificó los diseños y los cálculos inicialmente realizados con su equipo de ingeniería, indicándole a mi cliente CONGO FILMS que ello era necesario para la adecuada ejecución de su trabajo.

Ahora, si por su cuenta y riesgo modificó o realizó variaciones a los diseños y cálculos, en todo caso el contratista PROYECTARQ S.A.S, se supone, tuvo en cuenta lo pactado en el contrato respecto a que el valor del contrato incluía el valor total de los materiales, mano de obra, porcentajes para gastos generales, imprevistos y honorarios; igualmente, que el valor del contrato comprendía los gastos de transporte de elementos, materiales, equipos, personal y los demás requeridos para el desarrollo de este. También, téngase en cuenta que el cambio de diseño y la improvisación al arbitrio del contratista PROYECTAR SAS no constituye un evento de su buena fe contractual.

FRENTE AL **HECHO NOVENO (bis)**: NO es cierto.

El contratista PROYECTARQ SAS no ejecutó la totalidad del contrato pues como se indicó en el hecho No. 32 de la demanda de reconvención, el día 30 de junio de 2017, PROYECTARQ S.A.S NO entregó la totalidad de las obras contratadas, de acuerdo con las condiciones técnicas ofrecidas y contratadas con CONGO FILMS

S.A.S, con el agravante que la sociedad interventora INPROHACERO S.A.S reportó daños del piso de la bodega a causa de la ejecución de trabajos de corte, manipulación de estructuras pesadas, materiales y humedad ocasionada como consecuencia del deficiente cerramiento plástico al que se hace referencia en los hechos narrados con anterioridad.

Prueba de lo anterior, es el correo electrónico de fecha 30 de junio de 2017 enviado por Carol Andrea Jaime, gerente administrativa de la sociedad CONGO FILMS S.A.S para entonces, junto con una alternativa para la terminación del contrato de obra civil y acta de obra, cuyas copias impresas reposan en el plenario del proceso.

FRENTE AL **HECHO DÉCIMO (bis)**: NO es cierto.

El contrato firmado fue por un precio global fijo, que incluyó materiales, mano de obra, porcentajes para gastos generales, imprevistos y honorarios; igualmente, que el valor del contrato comprendió los gastos de transporte de elementos, materiales, equipos, personal y los demás requeridos para el desarrollo del contrato.

De hecho, el 18 de abril de 2017, el contratista PROYECTARQ S.A.S manifestó al contratante CONGO FILMS S.A.S que se encontraban en una *"ruta crítica para el cumplimiento del contrato y del cronograma*", tal y como consta en copia del acta de obra de esa fecha que obra en el plenario del proceso.

FRENTE AL **HECHO UNDÉCIMO (bis)**: NO es cierto.

Como ya se dijo, el contratista PROYECTARQ SAS no ejecutó la totalidad del contrato pues como se indicó en el hecho No. 32 de la demanda de reconvención, el día 30 de junio de 2017, PROYECTARQ S.A.S NO entregó la totalidad de las obras contratadas, de acuerdo con las condiciones técnicas ofrecidas y contratadas con CONGO FILMS S.A.S, con el agravante que la sociedad interventora INPROHACERO S.A.S reportó daños del piso de la bodega a causa de la ejecución de trabajos de corte, manipulación de estructuras pesadas, materiales y humedad ocasionada como consecuencia del deficiente cerramiento plástico al que se hace referencia en los hechos narrados con anterioridad.

Prueba de lo anterior, es el correo electrónico de fecha 30 de junio de 2017 enviado por Carol Andrea Jaime, gerente administrativa de la sociedad CONGO FILMS S.A.S para entonces, junto con una alternativa para la terminación del contrato de obra civil y acta de obra, cuyas copias impresas reposan en el plenario del proceso.

FRENTE AL **HECHO DUODÉCIMO (bis)**: NO es cierto, que se pruebe.

La sociedad demandante pierde de vista que el contrato firmado fue por un precio global fijo, que incluyó materiales, mano de obra, porcentajes para gastos generales, imprevistos y honorarios; igualmente, que el valor del contrato comprendió los gastos de transporte de elementos, materiales, equipos, personal y los demás requeridos para el desarrollo del contrato.

Adicionalmente, en el parágrafo segundo de la misma cláusula cuarta del contrato se estipuló que el Contratante (Congo Films), no reconocería pagos adicionales a los estipulados en el Contrato por los trabajos acordados y, por ende, el Contratista (Proyectarq) respondería por toda la obra contratada a su propio costo.

FRENTE AL **HECHO DÉCIMO TERCERO (bis)**: Es cierto.

FRENTE AL **HECHO DÉCIMO CUARTO (bis)**: Es cierto.

III. PRONUNCIAMIENTO EN CUANTO A LAS PRETENSIONES DE LA DEMANDA

De antemano señor Juez, manifiesto que me opongo a todas y cada una de las pretensiones de la demanda, por que carecen de evidente fundamento factico y jurídico, así:

- Respecto a las pretensiones **DECLARATIVAS PRINCIPALES**:

  Frente a la PRIMERA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista y tampoco hizo entrega de las obras a entera satisfacción.

Frente a la SEGUNDA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista.

- Respecto a las pretensiones **DE CONDENA PRINCIPALES**:

  Frente a la PRIMERA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista.

  Frente a la SEGUNDA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista y, por lo tanto, no hay lugar a pagarle ninguna cláusula penal.

  Frente a la TERCERA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista.

- Respecto a las pretensiones **DECLARATIVAS SUBSIDIARIAS**:

  El demandante no relaciona pretensión alguna, por lo que no consideramos hacer manifestación alguna.

- Respecto a las pretensiones **DE CONDENA SUBSIDIARIAS**:

  El demandante no relaciona pretensión alguna, por lo que no consideramos hacer manifestación alguna.

- Respecto a las pretensiones **DECLARATIVAS SUBSIDIARIAS DE LAS SUBSIDIARIAS**:

  Frente a la PRIMERA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista y tampoco hizo entrega de las obras a entera satisfacción.

  Frente a la SEGUNDA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista.

- Respecto a las pretensiones **DE CONDENA SUBSIDIARIAS DE LAS SUBSIDIARIAS**:

Frente a la PRIMERA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista.

Frente a la SEGUNDA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista y, por lo tanto, no hay lugar a pagarle ninguna cláusula penal.

Frente a la TERCERA, me opongo por cuanto quien incumplió fue la sociedad PROYECTARQ S.A.S, en su calidad de contratista.

IV. EXCEPCIONES PREVIAS

4.1 Incapacidad o indebida representación del demandante

Según el poder obrante en los anexos de la demanda, este no tiene presentación personal ni reconocimiento ante notario o juez que avale que el representante legal de la sociedad Proyectarq S.A.S haya otorgado el poder.

Sin embargo, entendemos que el apoderado de la sociedad demandante quería hacer uso del artículo 5 del Decreto 806 de 2020, que reza:

> ***Artículo 5. Poderes.*** *Los poderes especiales para cualquier actuación judicial se podrán conferir mediante mensaje de datos, sin firma manuscrita o digital, con la sola antefirma, se presumirán auténticos y no requerirán de ninguna presentación personal o reconocimiento.*
>
> *En el poder se indicará expresamente la dirección de correo electrónico del apoderado que deberá coincidir con la inscrita en el Registro Nacional de Abogados.*
>
> *Los poderes otorgados por personas inscritas en el registro mercantil, deberán ser remitidos desde la dirección de correo electrónico inscrita para recibir notificaciones judiciales.*

Sin embargo, el poder obrante en el expediente tampoco cumple con los requisitos legales establecido en dicho artículo por lo siguiente:

a. La norma se refiere a que se podrá conferir mediante mensaje de datos, es decir, correo electrónico como canal idóneo para las actuaciones judiciales y envío de datos, y en el expediente no hay tal soporte.

b. Adicionalmente, la norma refiere a que debe contener la dirección de correo electrónico del apoderado inscrita en el Registro Nacional de Abogados, de lo cual tampoco hay constancia en el expediente que dicha dirección de correo electrónica sea la registrada por el apoderado.

En esa medida, el poder es insuficiente para haber adelantado esta acción judicial. Incluso, tenemos serias sospechas que el apoderado de la sociedad demandante ha venido realizando un uso desmedido de las atribuciones que realmente le ha otorgado la sociedad Proyectarq S.A.S, pues hay evidencia de una cascada de demandas de la misma naturaleza de esta, las cuales se relacionan a continuación, aún cuando ya se debate un litigio por los mismos hechos en el que dicha sociedad es demandada, y que cursa en el Juzgado 21 Civil del Circuito. Respecto de este último, será objeto de excepción previa más adelante.

La relación de los procesos a los que se alude son los siguientes:

Despacho	No. Proceso
Juzgado 12 Civil Circuito	11001310301220210002600
Juzgado 30 Civil Circuito	11001310303020210002100
Juzgado 49 Civil Circuito	11001310304920210009900

4.2 Pleito pendiente entre las mismas partes y sobre el mismo asunto

Mediante Auto de fecha 15 de marzo de 2021 dentro del proceso No. 2021-0102 promovido por la sociedad Proyectarq S.A.S en contra de la sociedad Congo

Films S.A.S, el Juzgado 45 Civil Circuito de Bogotá resolvió admitir demanda de verbal por incumplimiento de contrato.

Posteriormente, el día 09 de julio de 2021 de los corrientes, se llevó a cabo la diligencia virtual para la notificación personal del citado Auto de fecha 15 de marzo de 2021 de mi parte, en representación de la sociedad Congo Films S.A.S; como producto de lo anterior, se tuvo conocimiento del contenido tanto del Auto admisorio como de la demanda y sus anexos.

Una vez revisado el contenido de la demanda, se observa en los hechos que la demanda versa sobre las mismas situaciones de hecho y de derecho que se debaten dentro del proceso que cursa en el Juzgado 21 Civil Circuito, con el radicado 2018-00609-00, es decir, el cumplimiento o incumplimiento del contrato civil de obra No. 001.17 el 10 de marzo de 2017, cuyo objeto era la obra para el desmonte e instalación de la cubierta y suministro e instalación de la cubierta y suministro de instalación de muros en el predio ubicado en la carrera 68 No. 81-58.

De acuerdo con lo anterior, el día 30 de julio de los corrientes se remitió una solicitud de acumulación de este proceso con el que ya cursa en el Juzgado 21 Civil Circuito desde el año 2018.

Téngase como pruebas (i) el auto admisorio de la demanda del proceso que cursa en el Juzgado 21 Civil Circuito y algunas de las actuaciones surtidas y (ii) la solicitud de acumulación de este proceso iniciado en el Despacho del Juez 45 Civil Circuito que nos ocupa allegados con la contestación de la demanda inicial.

En esa medida señor Juez 45 Civil Circuito, esta demanda no está llamada a continuar su trámite, y por ende debe estarse a lo resuelto por el curso del proceso con el radicado 2018-00609-00 en el Juzgado 21 Civil Circuito de Bogotá D.C.

V. EXCEPCIONES DE FONDO O DE MÉRITO

5.1 Inexistencia de incumplimiento del contrato por parte de mi representada, la sociedad CONGO FILMS S.A.S

Un contrato de obra civil es el que tiene por objeto la ejecución de una obra, pudiendo quien la ejecuta aportar tan sólo su trabajo e industria o también los materiales.

De acuerdo con el artículo 2053 del Código Civil, el de obra es una forma especial del contrato de arrendamiento y consiste en un acto jurídico en virtud del cual una persona encarga a otra la realización de una obra material, que ésta se compromete a realizar a cambio de una remuneración, sin que existan entre las partes relaciones de dependencia o subordinación.

Así mismo, en las labores de construcción suelen utilizarse los siguientes sistemas de contratos: por precios unitarios, por administración delegada o por precio global.

En relación con la modalidad de contratación por precio global - *que fue la escogida por las partes en el Contrato de obra civil objeto de la Litis en esta demanda* - hace referencia a un sistema de contrato de construcción por medio del cual un contratista se compromete por su cuenta y riesgo a ejecutar una obra por un precio total y único. En tal virtud, el contratista asume la plena responsabilidad por el precio pactado que debe mantener fijo corriendo por tanto con los riesgos propios de tal estipulación y asumiendo a sus expensas los eventuales incrementos de los costos que se presentaren durante el desarrollo de los trabajos.

Sobre este particular, vale la pena citar el numeral 7.1.2 del Decreto 2090 del 13 de septiembre de 1989 "Por el cual se aprueba el reglamento de honorarios para los trabajos de arquitectura", y en el cual se consagran reglas para los diferentes contratos de construcción, se refirió al contrato a precio global fijo, en los siguientes términos:

> *"7.1.2. Construcción a precio global o alzado. Se entiende por construcción a precio global o alzado, aquella en la que el arquitecto se obliga a realizar por una suma total fija,*

determinada obra, asumiendo todos los riesgos del costo de la misma.

Las condiciones en que debe realizarse la obra por precio global o alzado, y su forma de pagos, deberán determinarse en el respectivo contrato. Al calcularse el valor de la obra por precio global o alzado, el contratista deberá incluir el valor de sus honorarios lo mismo que el valor de las pólizas de seguros, garantías, imprevistos y demás requisitos que la entidad contratante exija, además de todos los gastos indirectos que sean necesarios considerar en cada obra.

En este tipo de contrato el arquitecto no tiene ninguna obligación de rendir cuentas a la entidad contratante; el arquitecto sólo recibirá el monto determinado en el contrato, sin tener derecho a otros reajustes diferentes a los que se hayan previsto en el contrato, y de acuerdo con los artículos pertinentes del Código Civil."

De otra parte, en cuanto a la responsabilidad, las personas dedicadas a la actividad de la construcción incurren en responsabilidad civil en los términos del artículo 2060 del Código Civil y esta se configura cuando hay falta de ejecución o la ejecución es imperfecta, parcial o tardía de cualquiera de las obligaciones que para las partes emergen del contrato.

Incluso, el artículo 2056 del Código Civil establece que "*habrá lugar a reclamación de perjuicios, según las reglas generales de los contratos, siempre que por una o por otra parte no se haya ejecutado lo convenido, o se haya retardado su ejecución*".

En este punto es relevante tener presente que la principal obligación del contratista en un contrato de obra es una obligación de resultado, con las consecuencias jurídicas que de allí se derivan. (Cas. Civ. de 2 de junio de 1958 y laudo arbitral de 16 de febrero de 2004 Conavi vs. Conconcreto).

De igual forma, aun cuando el constructor-contratista haya subcontratado parte de la obra, también responde por los daños que se causen en tales

supuestos, en virtud de la regla establecida en el artículo 1738 del Código Civil, que consagra la denominada responsabilidad civil contractual por el hecho de otro.

5.2 Violación al principio universal que reza "Nadie puede alegar su propia culpa" por parte del demandante PROYECTARQ S.A.S y su representante legal

"Nadie puede alegar su propia culpa" es un principio universal del derecho según el cual ninguna persona puede alegar a su favor su propia culpa, en razón a que sus actos y consecuencia son su responsabilidad. De ahí que cuando una persona ha sido negligente, imprudente o ha actuado deliberadamente y de ello se deriva un perjuicio en su contra, no puede intentar aprovecharse de ello.

En esa medida, es natural que, si hacemos algo mal y somos culpables de ello, no podemos sacar beneficio de ello y por tanto tendremos que asumir las consecuencias de nuestros actos.

En el caso objeto de la litis, al parecer el contratista PROYECTARQ S.A.S hace ver que hubo incumplimiento del contrato civil de obra suscrito con mi mandante CONGO FILMS S.A.S, por causa de los cálculos errados que realizaron sus equipos de diseño o de ingeniería, pretendiendo trasladar las consecuencias económicas de ello al contratante.

De hecho, con ocasión de posibles infracciones de manera dolosa a varias de las disposiciones normativas consagradas en la Ley 435 de 1998 "*Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Arquitectura y sus profesiones auxiliares (…)*", mi mandante, en el año 2018, presentó queja disciplinaria ante el CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE ARQUITECTURA Y SUS PROFESIONES AUXILIARES en contra del arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA, mayor de edad e identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.628.706, quien funge como representante legal de la sociedad PROYECTARQ S.A.S y quien dirigió y asistió el curso de la obra contratada.

La queja disciplinaria se encuentra radicada bajo el consecutivo 2018-0159, y se encuentra en etapa de investigación disciplinaria.

De hecho, una de las conductas que se le reprochan al arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA es la violación al literal i) del artículo 16 de la Ley 435 de 1998 (deberes éticos de los profesionales) que indica:

> *"Abstenerse de emitir conceptos profesionales, sin tener la convicción absoluta de estar debidamente informados al respecto (…)".*

Los cambios de diseño y falta de lógica técnica durante la ejecución de la obra, al modificar en varias oportunidades el diseño y los supuestos cálculos de los ingenieros contratados por PROYECTARQ S.A.S y del arquitecto mismo, puso en evidencia la falta de experticia, conocimiento y profesionalismo del arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA, pues para la presentación de la oferta económica nunca se realizaron estudios técnicos serios de su parte, tal y como se puede apreciar en los constantes requerimientos que se le efectuaron de lo cual existe evidencia a través de las actas de obra de fechas 27 de marzo de 2017, 05 de abril de 2017, 11 de abril de 2017, 16 de abril de 2017, 04 de mayo de 2017 y 15 de junio de 2017.

De igual forma, otra de las conductas que se le reprocharon al arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA en la queja presentada ante el citado Consejo Nacional de Arquitectura es la violación al literal d) del artículo 19 (deberes para con sus clientes) de la ley 435 de 1998 que señala:

> *"Manejar con la mayor honestidad, discreción y pulcritud, los fondos que el cliente le confiere con destino a desembolsos exigidos por los trabajos a cargo del profesional y rendir cuentas claras, precisas y frecuentes, todo ello independientemente y sin perjuicio de lo establecido en las leyes vigentes."*

Inclusive, a la fecha de la presentación de este escrito, el arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA en su calidad de representante legal de la sociedad PROYECTARQ S.A.S nunca compareció formal y técnicamente a la entrega de todas las obras, pues las mismas quedaron inconclusas.

Por el contrario, su conducta fue negativa frente a tal situación, lo cual deja en evidencia el abandono de las obras por parte del contratista, incurriendo en un evidente incumplimiento del Contrato ya que una de las obligaciones contraídas por este era notificar al Contratante de la entrega de las obras.

Ahora bien, si no le era posible cumplir con el objeto del Contrato, el profesional que comanda y gerencia al contratista PROYECTARQ S.A.S debió apartarse de asumir tales trabajos, pues el mismo Código de Ética Profesional y el Régimen Disciplinario para estas profesiones, contemplados en la Ley 435 de 1998, previó tal situación en el literal a) del artículo 19, que le impone al profesional lo siguiente:

> *"No ofrecer, la prestación de servicios cuyo objeto, por cualquier razón de orden técnico, jurídico, reglamentario, económico o social, sea de dudoso o imposible cumplimiento o que por circunstancias personales no pudiera satisfacer;"*

Finalmente, debido al carácter de reserva que tienen las actuaciones disciplinarias establecidas en la Ley, no es posible allegar documentación sobre los avances procesales de la queja disciplinaria, salvo las respuestas a las solicitudes de información que hemos promovido para conocer el estado del expediente, a través de derechos de petición de información, que se adjuntaron con la contestación de la demanda inicial.

5.3 GENERICA, DE LEY O INNOMINADA. Artículo 282 del Código General del Proceso

En virtud del alcance del principio de búsqueda de la verdad formal en materia de excepciones, frente a los poderes oficiosos del juez es necesario afirmar que lo fundamental no es la relación de los hechos que configuran una determinada excepción, sino la prueba de estos, por ende, si el juez encuentra probados los hechos que lo constituyen deberá reconocerla oficiosamente.

Por lo anterior, solicito al señor juez ordenar de oficio la práctica de las pruebas pertinentes, así como declarar oficiosamente, las excepciones que aparezcan probadas de conformidad con el ordenamiento procesal.

VI. SOLICITUD DE PRUEBAS

Solicito se tengan y practiquen como tales las siguientes:

6.1 Interrogatorio de Parte:

Solicito señor Juez que de acuerdo con el artículo 198 del Código General del Proceso, decretar el siguiente interrogatorio de parte:

Al señor **KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA** identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.628.706 de Bogotá, en su calidad de representante legal de la sociedad PROYECTARQ S.A.S, cuya dirección de notificación es la Carrera 45 A No. 135 - 36 de la Ciudad de Bogotá, interrogatorio que personalmente le formularé en la audiencia correspondiente.

6.2 Testimoniales:

Solicito se decrete y escuche en declaración bajo la gravedad del juramento a las siguientes personas, quienes son mayores de edad, y pueden deponer sobre los hechos de la presente demanda y relacionados con las condiciones contractuales y eventos técnicos y normativos con ocasión al desarrollo de la obra:

- **CARLOS ESTEBAN CONGOTE RESTREPO,** identificado con la cédula de ciudadanía No. 16.657.539, quien es el Representante Legal principal de la sociedad CONGO FILMS S.A.S, cuya dirección de notificación es la Carrera 65 No. 81-55 de la ciudad de Bogotá D.C. En especial, su testimonio tiene como fin establecer las circunstancias de tiempo, modo y lugar durante la etapa precontractual y contractual del Contrato, ya que es la persona encargada de CONGO FILMS S.A.S para aprobar cualquier operación contractual, y quien sostuvo conversaciones directas con el representante legal de la Sociedad Contratista, arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA y emitió directrices para el manejo del Contrato con la Sociedad

Contratista.

- **JUAN CAMILO RODRÍGUEZ TALERO**, mayor de edad e identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.888.955, quien es el Representante Legal suplente de la sociedad CONGO FILMS S.A.S, cuya dirección de notificación es la Carrera 65 No. 81-55 de la ciudad de Bogotá D.C. En especial, su testimonio tiene como fin establecer las circunstancias de tiempo, modo y lugar durante la etapa precontractual y contractual del Contrato, pues como representante legal de CONGO FILMS S.A.S sostuvo conversaciones directas con el representante legal de la Sociedad Contratista, arquitecto KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA, y autorizó con su firma el Contrato de obra.

- **JUAN PABLO CARO VILLAMIL,** en su calidad de representante legal de la sociedad interventora INPROHACERO S.A.S, cuya dirección de notificación es la Calle 99 N° 49-78 of 503 barrio la Castellana, de la ciudad de Bogotá D.C. En especial, su testimonio en calidad de interventor, tiene como fin demostrar las deficiencias técnicas en las que incurrió la sociedad PROYECTARQ S.A.S durante el diseño y ejecución de las obras contratadas y otras falencias durante la ejecución del Contrato, para demostrar que a la fecha no fueron ejecutadas las obras Contratadas.

- **CAROL ANDREA JAIME MORALES,** quien fungía en calidad de gerente administrativa de la sociedad CONGO FILMS S.A.S, bajo contrato de trabajo para la época de los hechos, cuya dirección de notificación es la Calle 169 A # 55 A - 60 de la ciudad de Bogotá D.C., de la ciudad de Bogotá D.C. En especial, su testimonio tiene como fin establecer las circunstancias de tiempo, modo y lugar tanto de la etapa precontractual y contractual del Contrato, ya que era la persona encargada desde el área administrativa de CONGO FILMS S.A.S para liderar dichos procesos.

- **ANDRÉS RÍOS MALO,** quien se desempeña como jefe de mantenimiento de la sociedad CONGO FILMS S.A.S, cuya dirección de notificación es la Calle 30 A Sur # 5 A - 12 Barrio Santa Sofía en la ciudad de Bogotá D.C., su testimonio tiene como fin establecer las circunstancias de tiempo, modo y

lugar tanto de la etapa precontractual y como contractual del Contrato, ya que es la persona encargada de adelantar las actividades de apoyo logístico y técnica de los trabajos que se realizaron por parte del Contratista.

- **MARTHA LILIANA PIZA MONJE,** identificada con la cédula de ciudadanía No. 52.346.615 de Bogotá, de profesión arquitecta y quien laboró como para la sociedad PROYECTARQ S.A.S. en la época de los hechos, cuya dirección de notificación es la Calle 156 No. 92 - 56 Int. 6 Apto 423 de la ciudad de Bogotá D.C. En especial, su testimonio tiene como fin señalar las condiciones técnicas y administrativas en que se desarrolló el Contrato por parte del señor KLAUSS ANDREY PACHÓN SORACIPA en calidad de representante legal de la Sociedad Contratista, en relación con el manejo del personal, pagos de acreencias laborales y honorarios del personal subcontratado por este, así como sobre manejo de los anticipos entregados por el Contratante de la obra, cronogramas de obra y metodologías adoptadas en la ejecución de la obra.

6.3 Dictamen Pericial:

Me permito solicitar se sirva decretar un dictamen pericial por ingeniero civil o arquitecto titulados, con la finalidad de establecer el valor de los daños emergentes causados por la no ejecución de la totalidad de las obras, así como por la ejecución incompleta e indebida por parte del Contratista PROYECTARQ S.A.S, que a su vez originaron el incumplimiento del Contrato de Obra Civil No. 001.17 de fecha 10 de marzo de 2017 en la ciudad de Bogotá D.C. por parte de este.

6.4 Documentales:

Téngase como tales las aportadas por el demandante con la demanda, las aportadas con la demanda de reconvención y con la contestación de la demanda inicial.

VII. NOTIFICACIONES Y COMUNICACIONES

rblegal

ABOGADOS

El suscrito apoderado judicial de la parte Demandada recibiré notificaciones en la Carrera 7 No. 26 - 62 Ofc. 902 de la Ciudad de Bogotá D.C.; se autoriza notificación electrónica a la dirección de correo electrónico: rbeltran@rblegal-abogados.com

Mi poderdante, la sociedad CONGO FILMS S.A.S, recibirá notificaciones en la Carrera 65 No. 81-55 de la Ciudad de Bogotá o a la dirección electrónica: legal@congofilms.tv / CFO@congofilms.tv

Atentamente,

ROBERTH ANDRÉS BELTRÁN MARTÍNEZ
C.C. No. 80.893.982 de Bogotá D.C.
T. P. No. 247.012 del C. S. de la J.
Apoderado Especial de la sociedad **CONGO FILMS S.A.S**