



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Determinación del gradiente térmico para diseño de juntas en
pavimento rígido en avenida ica-puerto Maldonado - madre de
dios-2021”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. Vasquez Gonzales, Freddy Gabriel (ORCID: 0000-0001-8005-6861)

ASESOR:

Ms. Aybar Arriola, Gustavo Adolfo (ORCID: 0000-0001-8625-3989)

Línea de investigación:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mis padres, a mi madre BLUDI GONZALES ORDOÑES por darme la vida, motivación necesaria y el sacrificio al acompañarme en esta hermosa carrera, a mi padre FREDDY VASQUEZ SALAS por sus grandes consejos y el esfuerzo incondicional que hizo para poder culminar la carrera.

A mis tíos, SERGIO VASQUEZ, CARLOS VASQUEZ, NELIDA ROJAS y SUSANET MORALES que siempre me apoyaron.

A mi familia y amigos que me brindaron su apoyo incondicional, quienes me enseñaron la responsabilidad y el compromiso, por su cariño y su apoyo.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios por cuidarme, guiarme y sobre todo encaminarme, por darme la vida y poder permitir concluir satisfactoriamente esta bellísima carrera.

A la Universidad Cesar Vallejo por haberme permitido unirme a su familia de profesionales y poder haber culminado mi carrera profesional y así seguir adelante.

A mis docentes de la UNIVERSIDAD, quienes, con sus enseñanzas, contribuyeron en mi formación profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCION	1
1.1. Realidad problemática.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2.1 descripción de la problemática.....	3
2.1.1 Problema General.....	3
2.1.2 Problema específico.....	3
2.2. Objetivos de la investigación.....	3
2.2.1 Objetivo General.....	3
2.2.2 Objetivo específico.....	3
2.3 Delimitación de la investigación.....	4
2.3.1 Delimitación de la investigación.....	4
2.4 Justificación e importancia de la investigación.....	4
2.4.1 Justificación de la investigación.....	4

2.4.2	Justificación de técnica	5
2.4.3	Justificación de económica.....	5
III.	MARCO TEÓRICO.....	5
3.1	Antecedentes nacionales e internacionales.....	5
A.	nivel nacional.....	5
B.	A nivel internacional.	7
3.2.	Bases teóricas.	7
IV.	VARIABLES.....	18
4.1	Variables	18
4.1.1	Variable independiente.....	18
4.1.2	Variable dependiente.....	18
V.	METODOLOGÍA	18
5.1	Tipo Y Diseño De Investigación	18
5.2	Diseño de investigación	19
5.2.1	Tipo de investigación.....	19
5.2.2	Método.....	19
5.3	variable y operacionalización	19
5.4	Población y muestra	19
5.4.1	Población.....	19
5.4.2	Muestra.....	20

5.5	Procedimientos e instrumentos de recopilación de datos	20
5.5.1	Procedimiento de recolección de datos.....	20
5.5.2	instrumentos de recolección.....	20
5.6	Procedimientos	20
5.7	Aspectos Éticos	23
VI.	RESULTADOS.....	23
6.1	Datos obtenidos de campo	23
6.2	Tabla de gradiente térmica por tramos	24
6.3	Tabla, ancho de juntas de acuerdo a tablas de gradientes térmicas.	47
6.4	Cuadro resumen de gradiente VS ancho de juntas.....	69
VII.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	88
VIII.	CONCLUSIONES	89
IX.	RECOMENDACIONES	90
	REFERENCIAS.....	91
	ANEXOS	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Promedio de temperatura normal en Puerto Maldonado.....	2
Tabla 2. Descripción de la zona de investigación	4
Tramo 1.....	24
Tabla 3. gradientes térmicas junta transversal izquierda	24
Tabla 4. gradiente térmica de juntas	26
Tabla 5. gradientes térmicas junta transversa derecha.....	26
Tabla 6. gradiente térmica de juntas	28
Tabla 7. gradientes térmicas junta longitudinal	29
Tabla 8. gradiente térmica de juntas	31
Tramo 2.....	31
Tabla 9. gradientes térmicas junta transversal derecha	31
Tabla 10. gradiente térmica de juntas	34
Tabla 11. gradientes térmicas junta transversal derecha	34
Tabla 12. Tabla de gradiente térmica de juntas	36
Tabla 13. gradientes térmicas junta longitudinal	37
Tabla 14. Gradiente térmica de juntas	39
Tramo 3.....	39
Tabla 15. gradientes térmicas junta transversal izquierda	39
Tabla 16. Gradiente térmica de juntas	41
Tabla 17. tabla de gradientes térmicas junta transversal derecha	42
Tabla 18. Gradiente térmica de juntas	44
Tabla 19. tabla de gradientes térmicas junta longitudinal.....	44
Tabla 20. gradiente térmica de juntas	46
Tramo 1.....	47
Tabla 21. ancho de junta transversal izquierda de acuerdo a gradiente térmica	47
Tabla 22. Ancho de juntas de acuerdo ala gradiente térmica	49
Tabla 23. ancho de junta transversal derecha de acuerdo a gradiente térmica	49
Tabla 24. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica	51
Tabla 25. ancho de junta longitudinal central de acuerdo a gradiente térmica.....	52
Tabla 26. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica	54
Tabla 27. ancho de junta transversal izquierda de acuerdo a gradiente térmica	54
Tabla 28. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica	56
Tabla 29. ancho de junta transversal derecha de acuerdo a gradiente térmica	57

Tabla 30. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmico	59
Tabla 31. ancho de longitudinal central de acuerdo a gradiente térmico	59
Tabla 32. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica	61
Tabla 33. ancho de junta transversal izquierda de acuerdo a gradiente térmica	62
Tabla 34. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica	64
Tabla 35. ancho de junta transversal derecha de acuerdo a gradiente térmica	64
Tabla 36. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica	66
Tabla 37. ancho de junta longitudinal central de acuerdo a gradiente térmica.....	67
Tabla 38. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica	69
Tramo 1.....	69
Tabla 39. resumen gradiente térmica ,junta transversal izquierda	69
Tabla 40. Resumen de gradiente máxima y mínima	70
Tabla 41. Resumen, ancho junta transversal izquierda.....	71
Tabla 42. Ancho de juntas.....	71
Tabla 43. Resumen, gradiente térmica junta transversal derecha	72
Tabla 44. Resumen de gradiente máxima y mínima	72
Tabla 45. Resumen, ancho junta transversal derecha	73
Tabla 46. Ancho de juntas.....	73
Tabla 47. Resumen, gradiente térmica junta longitudinal.....	74
Tabla 48. Resumen de gradiente máxima y mínima	74
Tabla 49. Resumen, ancho junta longitudinal central.....	75
Tabla 50. Ancho de juntas.....	75
TRAMO 2	76
Tabla 51 resumen, gradiente térmica junta transversal izquierda	76
Tabla 52. Resumen de gradiente máxima y mínima	76
Tabla 53. Resumen, ancho de junta transversal izquierda.....	77
Tabla 54. Ancho de juntas.....	77
Tabla 55. resumen, gradiente térmica junta transversal derecha.....	78
Tabla 56. Resumen gradiente máxima y mínima	78
Tabla 57. Resumen, ancho de junta transversal derecha	79
Tabla 58. Ancho de juntas.....	79
Tabla 59. Resumen, gradiente termica junta longitudinal central.....	80
Tabla 60. resumen de gradiente máxima y mínima	80
Tabla 61. Resumen, ancho de junta longitudinal central.....	81

Tabla 62. Ancho de juntas.....	81
TRAMO 3	82
Tabla 63. Resumen, gradiente térmico junta transversal izquierda.....	82
Tabla 64. Resumen de gradiente máxima y mínima	82
Tabla 65. Resumen, ancho de junta transversal izquierda.....	83
Tabla 66. Ancho de juntas.....	83
Tabla 67. resumen gradiente junta transversal derecha	84
Tabla 68. Resumen gradiente máxima y mínima	84
Tabla 69. Resumen, ancho junta transversal derecha	85
Tabla 70. Ancho de juntas.....	85
Tabla 71. Resumen, gradiente térmica junta longitudinal central.....	86
Tabla 72. resumen gradiente máxima y mínima	86
Tabla 73. Resumen, ancho de junta longitudinal central.....	87
Tabla 74. Ancho de juntas.....	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

FIGURA N.º 01. Lluvias, temperatura máxima y temperatura mínima	2
FIGURA N.º 02 componentes principales del sistema	8
FIGURA N.º 03 ejecución de juntas en fresco.....	8
FIGURA N.º 05 diseño de juntas de transversales.....	11
FIGURA N.º 04 diseño de juntas de contracción.....	12
FIGURA N.º 06 pirómetro de radiación	21
FIGURA N.º 07 calibrador milimétrico	22
Figura N.º 08. Inicio de la vía para conseguir datos correspondientes.....	94
Figura N.º 09. recolección de datos junta transversal izquierda primer tramo en la mañana	95
Figura N.º 10. recolección de datos junta transversal derecha primer tramo en la mañana	96
Figura N.º 11. recolección de datos junta longitudinal primer tramo en la mañana.....	97
Figura N.º 12. recolección de datos junta longitudinal primer tramo en la mañana.....	98
Figura N.º 13. recolección de datos junta transversal izquierda segundo tramo medio día	99
Figura N.º 14. recolección de datos junta longitudinal segundo tramo medio día	100
Figura N.º 15. Gradiente máxima obtenida	101
Figura N.º 16. paños dilatados que ocasionan que las juntas no tengan espacio y el pavimento se levante	102
Figura N.º 17. recolección de datos junta transversal derecha segundo tramo medio día	103
Fuente: propia	103
Figura N.º 18. recolección de datos junta longitudinal tercer tramo noche.....	104
Figura N.º 19. recolección de datos junta transversal izquierda tercer tramo noche... ..	105
Figura N.º 20. recolección de datos junta transversal derecha tercer tramo noche	106

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “DETERMINACIÓN DEL GRADIENTE TÉRMICO PARA DISEÑO DE JUNTAS EN PAVIMENTO RIGIDO EN AVENIDA ICA-PUERTO MALDONADO-MADRE DE DIOS-2021” tiene como objetivo Determinar el gradiente térmico para diseño de juntas en pavimento rígido en avenida Ica-puerto Maldonado-madre de Dios-2021, como Metodología se aplicó el método descriptivo y el nivel de la investigación será explicativo.

Esta investigación llevo un total de 30 días calendarios, los resultados son más de 1cm de ancho dado al cambio de temperatura, el pavimento cuando se dilata, el ancho de juntas debe ser mayor para que el pavimento no se levante hacia arriba.

Se concluye, que habiéndose recopilado información por 30 días calendarios los cuales fue con un pirómetro industrial de temperatura, como gradiente térmica mínima es de 21.4 grados C° y la gradiente térmica máxima es de 41.2 grados C° lo que nos indica que el concreto va expandirse y va ocasionar que los 2 paños entre juntas se encuentren lo cual provocaría que se levante el pavimento.

Palabras clave: pavimento rígido, gradiente térmica, diseño de juntas

ABSTRACT

The present research work titled "DETERMINATION OF THE THERMAL GRADIENT FOR JOINT DESIGN IN RIGID PAVEMENT IN AVENIDA ICA-PUERTO MALDONADO-MADRE DE DIOS-2021" aims to determine the thermal gradient for joint design in rigid pavement in avenue Ica-Puerto Maldonado-Madre de Dios-2021, as Methodology the descriptive method was applied and the level of the investigation will be explanatory.

This investigation took a total of 30 calendar days, the results are more than 1cm wide due to the change in temperature, the pavement when it expands, the joint width must be greater so that the pavement does not rise upwards.

It is concluded that, having collected information for 30 calendar days, which was with an industrial temperature pyrometer, the minimum thermal gradient is 21.4 degrees C ° and the maximum thermal gradient is 41.2 degrees C °, which indicates that the concrete goes expand and will cause the 2 panels between the joints to meet, which would cause the pavement to rise.

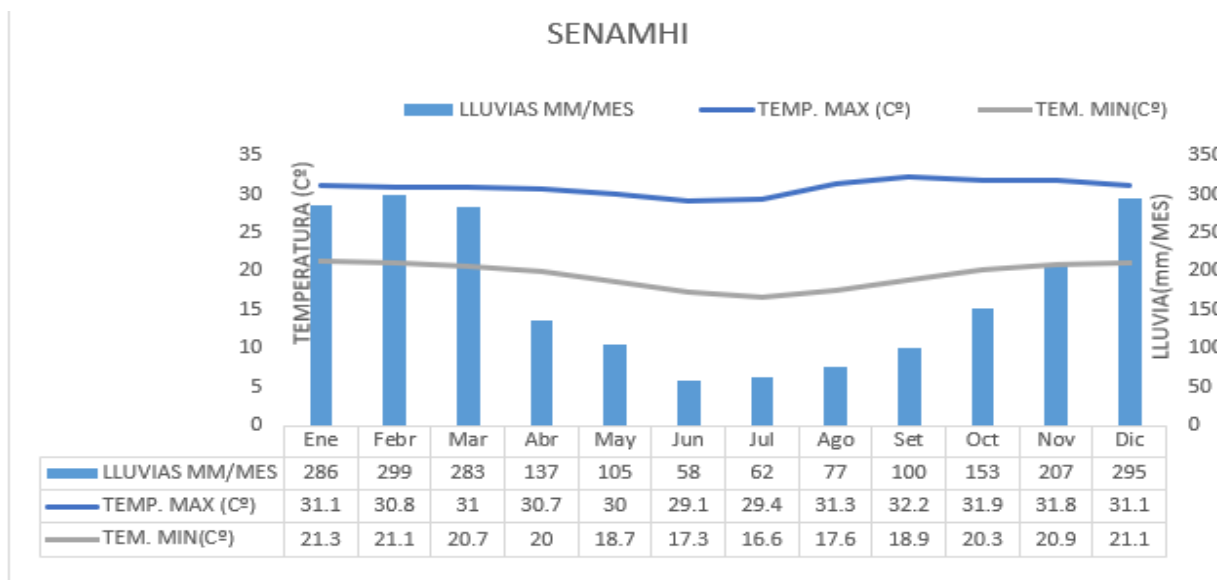
Keywords: rigid pavement, thermal gradient, joint design

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

el actual proyecto de tesis que está siendo desarrollada en la ciudad de Puerto Maldonado en la avenida Ica que cuenta con un total de 23 cuadras las cuales se tomara los datos en la zona inicial, central y final de la mencionada vía; es una zona de altas temperaturas por ser una zona de selva baja, recopilando información de acuerdo a la información que nos brinda el SENAMHI los meses con altos valores de temperatura son los meses de Setiembre, Octubre y Noviembre y los meses con menos valores de temperatura son los meses de Junio y Julio lo cual pueda que ocasione muchos problemas en la construcción directamente a las juntas en pavimentos pues no hay muchos estudios que definan el diseño de juntas en pavimentos rigiditos en la zona de selva baja como es el caso de Madre de dios tanto en la parte la parte de transportes como en la norma CE 0.10 que es la norma de pavimentos urbanos, ya que solamente dan recomendaciones y no podemos saber cuánto pueda influir en el concreto de pavimentos pudiendo ocasionar fisuras y estos puedan afectar la capacidad de resistencia.; adjunto cuadro de temperatura de acuerdo SENAMIHI.

FIGURA N.º 01. Lluvias, temperatura máxima y temperatura mínima



Fuente: información obtenida del SENAMHI 05/02/2020

Tabla 1. Promedio de temperatura normal en Puerto Maldonado

MES	TEMPERATURA MAX Cº	TEMPERATURA MIN Cº	PRECIPITACION (LLUVIA)ML.
enero	31.1	21.3	286
febrero	30.8	21.1	299
marzo	31	20.7	283
abril	30.7	20	137
mayo	30	18.7	105
junio	29.1	17.6	58
julio	29.4	16.6	62
agosto	31.3	17.6	77
setiembre	32.2	18.9	100
octubre	31.9	20.3	153
noviembre	31.8	20.9	207
diciembre	31.1	21.1	295

Fuente: información obtenida del SENAMHI 05/02/2020

Esta investigación es de mucha importancia en el ámbito constructivo pues sabremos qué efectos ocasiona el gradiente térmico al concreto de pavimentos rígidos ya que esta investigación podemos determinar el gradiente térmico y saber el comportamiento de las juntas en pavimentos rígidos, para ello se harán pruebas de campo y así poder dar soluciones técnicas que puedan aportar al crecimiento de la ciudad de Puerto Maldonado.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 descripción de la problemática.

2.1.1 Problema General.

¿Cómo influye el gradiente térmico en el diseño de juntas en pavimento rígidos de la avenida Ica en la ciudad de Puerto Maldonado, madre de dios?

2.1.2 Problema específico.

¿Cómo podemos elegir el tipo de juntas en pavimentos rígidos de la avenida Ica es el adecuado de acuerdo con el gradiente térmico?

¿Cuál es el resultado de la determinación de la gradiente térmica para diseño de juntas de dilatación?

2.2. Objetivos de la investigación.

2.2.1 Objetivo General.

Determinar el gradiente térmico para diseño de juntas en pavimento rígido de la avenida Ica en la ciudad de Puerto Maldonado, Madre de Dios.

2.2.2 Objetivo específico.

Elegir el tipo de juntas en pavimentos rígidos de la avenida Ica de la ciudad de puerto Maldonado madre de dios.

Determinar el resultado de la gradiente térmica para el diseño de juntas de dilatación de la avenida Ica de la ciudad de Puerto Maldonado Madre de Dios.

2.3 Delimitación de la investigación.

2.3.1 Delimitación de la investigación.

El ámbito de estudio se circunscribió en el ámbito urbano del departamento de madre de dios ciudad de Puerto Maldonado en la avenida Ica.

Tabla 2. Descripción de la zona de investigación

Departamento/región	Madre de Dios
provincia	Tambopata
distrito	Puerto Maldonado
localización	Avenida Ica
localidad	Casco urbano
Región geográfica	Selva baja
altitud	183m.s.n.m

Fuente: información obtenida de <https://es.wikipedia.org/>

El presente proyecto de investigación será elaborado y coordinado durante los meses de Setiembre, octubre y noviembre del 2021 por ser meses con altos valores de temperatura y así poder obtener datos exactos y tomar las pruebas correspondiente y así mismo presentar la tesis final.

2.4 Justificación e importancia de la investigación.

2.4.1 Justificación de la investigación

El actual trabajo adquirirá averiguaciones básicas con los cuales se podrá elegir las juntas de dilatación necesarias en la Avenida Ica de la ciudad de puerto Maldonado-madre de dios, debido a la gradiente térmica se tiene figuraciones en pavimento rígido lo

que ocasiona desgastes y deterioro en periodos de vida útil y de servicio específicamente en la avenida Ica de la ciudad de Puerto Maldonado departamento de Madre de Dios.

2.4.2 Justificación de técnica

La junta de dilatación es un elemento que permite los movimientos relativos entre dos partes de una estructura o entre la estructura y otras partes con las cuales trabaja los cuales si no hay una buena elección de diseño de juntas ocasionara un descenso en los tiempos o períodos de vida útil y de servicio de la pavimentación de la Avenida Ica de la ciudad de puerto Maldonado.

2.4.3 Justificación de económica

Si se tiene una buena elección de juntas de dilatación por gradiente de dilatación se podrá Demostrar el menor mantenimiento por fisuras en la avenida Ica de la ciudad de puerto Maldonado -Madre de Dios.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes nacionales e internacionales.

Las referencias que ayudarán para desarrollo del presente proyecto de investigación, serán consideradas del ámbito, a nivel internacional y a nivel nacional.

A. nivel nacional.

Para el autor Flores M, Luis (2016), en el desarrollo de su tesis denominado Influencia de las juntas de dilatación en la duración útil de los pavimentos rígidos en la Av. Ramón Castilla, trecho entendido a partir de la entrada hasta el Jr. Ancash – Chulucanas, 2015, plantea como finalidad de qué forma las Juntas de Dilatación intervienen en la duración

útil de los pavimentos rígidos en la Av. Ramón Castilla, trecho entendido a partir de la entrada incluso el Jr. Ancash. La sistemática empleada son 4 el procedimiento de observativo inductivo, característico y metódico. Se logró apreciar insuficiencias en el sellado de juntas por lo que, al no poseer el material sellante y el material de relleno, consiente la entrada de agua y por ende fallas como tipología bombeo y escalonamientos que lesionan las situaciones existentes del estado del pavimento rígido. Se logra aludir y concluir entonces que las juntas de dilatación efectúan ocupaciones significativas en el transcurso de la vida del pavimento como prevención de las transformaciones de la temperatura, forjando que el alabeo de las losas sea primordialmente la consecuencia del gradiente de temperatura por medio de la hondura de la estructura del pavimento (Pavimentos de concreto, Cemex), pero se ha confirmado que no se halla con un mantenimiento habitual desde su construcción, por consecuencia es nocivo para el buen trabajo del pavimento.

Para el autor Luis Ricardo Flores Márquez En la actualidad, su trabajo de investigación surge de la necesidad de dar una solución a la problemática existente en la ciudad de Chulucanas, este nos permite conocer los problemas que puedan suscitarse en una obra de pavimento de concreto rígido, mediante la clasificación e identificación del tipo de fallas, mejor conocimiento de juntas y proceso de construcción , ya que este proyecto busca mejorar la durabilidad del concreto, asimismo se busca generar o plantear propuestas para los nuevos proyectos de construcción, ya sean para empresas privadas o públicas, también han quedado en evidencia las calles y veredas de la ciudad.

B. A nivel internacional.

Para el autor Becker, (2015) Se puede afirmar que los pavimentos de concreto se fisuran y que será responsabilidad del proyectista establecer un diseño de pavimento para controlar estas fisuras a través de un adecuado tamaño de losas. Si se consideran pavimento de concreto continuamente reforzado u otras alternativas siempre se deben tener en cuenta las condiciones de tránsito, ambientales y características de los materiales locales disponibles. Por otro lado, será responsabilidad del constructor realizar una labor adecuado para asegurar que el proyecto cumpla su desarrollo exitoso.

3.2. Bases teóricas.

3.2.1 Juntas

Son interrupciones intencionales en la masa del concreto o entre elementos contiguos, cuya finalidad es absorber las deformaciones de cualquier tipo que se puedan presentar, como los movimientos estructurales previsible, las alteraciones volumétricas hidráulicas y los efectos de variación térmica. Adicionalmente, no todo el concreto de la estructura puede colocarse de forma continua, por ello se requieren juntas de construcción que permitan reanudar los vaciados después de un cierto tiempo (Velazco, 2008).

La función de las juntas consiste en mantener las tensiones de la losa provocadas por la contracción y expansión del pavimento dentro de los valores admisibles del concreto; o disipar tensiones debidas a agrietamientos inducidos debajo de las mismas losas.

Son muy importantes para garantizar la duración de la estructura, siendo una de las pautas para calificar la bondad de un pavimento. Por otro lado, deben ser rellenadas con materiales apropiados, utilizando técnicas constructivas específicas. En consecuencia,

la conservación y oportuna reparación de las fallas en las juntas son decisivas para la vida útil de un pavimento.

De acuerdo a su ubicación respecto de la dirección principal o eje del pavimento, se denominan como longitudinales y transversales función que cumplen se les denomina de contracción, construcción, expansión y aislamiento. Según la forma se les denomina rectas, machihembradas y acanaladas (pavimento, 2020)

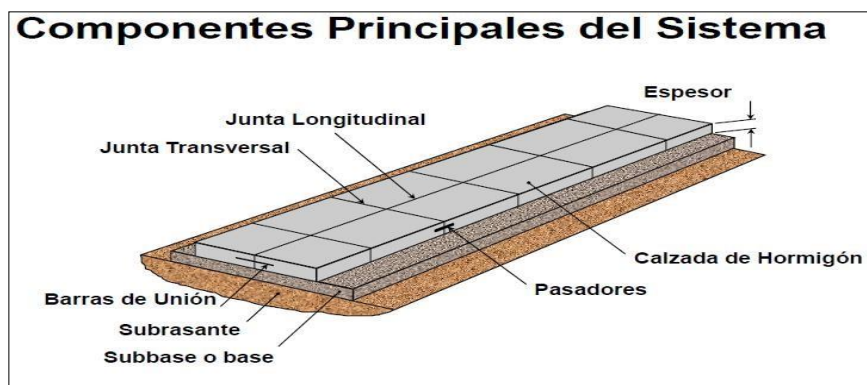


FIGURA N.º 02 componentes principales del sistema (maccaferri, s.f.)



FIGURA N.º 03 ejecución de juntas en fresco (juntas, s.f.)

3.2.2 Sellos en juntas

Se utilizan compuestos de calafateo, selladores y juntas para sellar los puntos de contacto entre materiales de construcción similares y diferentes, que de otra forma no pueden ser herméticos por completo.

Tales puntos incluyen el esmaltado de juntas entre ventanas y paredes, las muchas juntas que hay en el creciente uso de construcción penalizada, los muros de parapetos y lugares semejantes. Los requisitos de un buen sello de juntas son: (1) buena adherencia o contacto hermético con los materiales colindantes, (2) buena resistencia coherente, (3) elasticidad para compensar la compresión y extensión cuando los materiales colindantes se retraiga no se aproximen entre si debido a cambios en contenido de humedad o temperatura, (4) buena durabilidad o la capacidad de conservar sus propiedades durante largo tiempo sin deterioro marcado, y (5) no manchar materiales colindantes, como por ejemplo la piedra. (Merritt, 2005)

3.2.3. Juntas para contracción y dilatación

Las juntas para contracción se utilizan sobre todo para controlar la ubicación de las grietas ocasionadas por la contracción del concreto después que se ha endurecido. Si mientras se contrae el concreto, se restringe su movimiento, sea por fricción o por amarre con una construcción más rígida, es fácil que ocurran grietas en los puntos de debilidad. En la práctica, las juntas para contracción, son planos de debilidad hechos en forma deliberada. Se forman con la confianza de que, si ocurre una grieta, será a lo largo del patrón geométrico de la junta y se evitaran grietas irregulares y de mal aspecto. El uso principal de estas juntas es en los pisos, techos, pavimentos y muros. (Merritt, 2005)

Una junta de contracción es un corte o identificación en el concreto. Su anchura puede ser de $\frac{1}{4}$ o de $\frac{3}{8}$ y de una profundidad entre $\frac{1}{6}$ y $\frac{1}{4}$ del espesor de la losa. El corte puede hacerse con una sierra mientras el concreto todavía este fresco, pero antes que se desarrolle cualquier esfuerzo apreciable por la contracción. También, la junta puede formarse insertando una tira de material para juntas antes que fragüe el concreto o con la rasuración de la superficie durante el acabado. El espaciamiento entre las juntas depende de la mezcla, resistencia y espesor del concreto y de las restricciones a la contracción; el corte, en los pavimentos para carreteras y aeropuertos, por lo general, se llena con un compuesto sellador, en ocasiones, se utilizan en los pisos juntas de control o tiras para contracción, en lugar de juntas para contracción, También pueden colarse secciones adyacentes en forma de cuadros. La idea es dejar huecos cuando se cuela el piso y, luego, llenarlos con concreto después que ha ocurrido la mayor parte de la contracción del concreto. Los huecos para las tiras para contracción tienen una anchura de 2 a 3 ft y se extienden a todo lo ancho o lo largo de la losa, el refuerzo para la losa debe estar traslapado, a fin de permitir el libre movimiento del concreto en cada lado de la tira. En ocasiones, se colocan estribos alrededor de las varillas traslapadas, para confinar el concreto. (Merritt, 2005)

Las juntas de expansión se utilizan para evitar el agrietamiento debido a cambios dimensionales térmicos en el concreto. Se suelen colocar en donde hay cambios abruptos en el espesor, desplazamientos o cambios en el tipo de construcción, por ejemplo, entre una losa de pavimento de un puente y la losa de la carretera. Las juntas de expansión producen la separación completa entre dos partes de una losa. La abertura debe ser lo bastante grande para evitar la combadura u otra deformación indeseable

ocasionada por la expansión del concreto, para evitar que la junta se atasque con tierra y se vuelva ineficaz, la abertura se sella con un material comprimible. Para tener impermeabilidad, se debe colocar una barrera flexible contra agua a través de la junta. Si se desea transferencia de carga, se deben ahogar espigas entre las partes separadas por la junta, los extremos deslizables de las espigas deben estar alojados en una tapa o protección metálica de ajuste muy preciso, a fin de dejar espacio para el movimiento de la espiga durante la expansión del concreto. Este espacio debe ser, por lo menos, 1/4 in más largo que la anchura de la junta. (Merritt, 2005)

FIGURA N.º 05 diseño de juntas de transversales (juntas, maccaferri, s.f.)

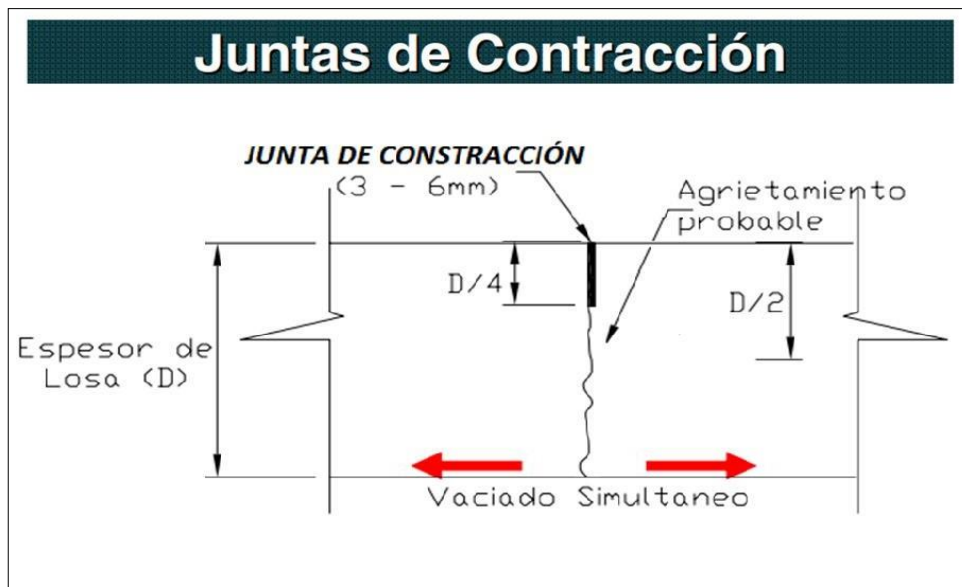
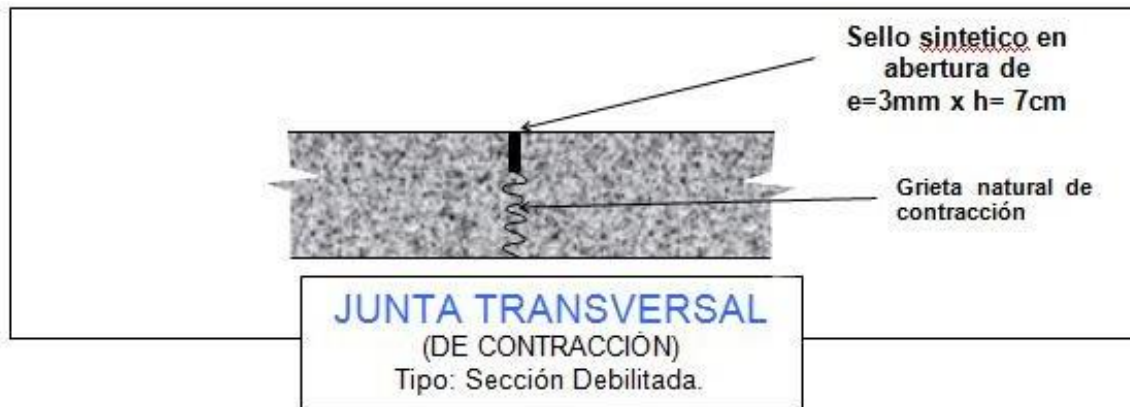


FIGURA N.º 04 diseño de juntas de contracción (juntas, maccaferri, s.f.)



3.2.4 Durabilidad del concreto

Para el autor López la durabilidad de una estructura de hormigón depende que acciones degraden el concreto como lo son los ataques químicos, abrasión, o cualquier otro tipo de deterioro". Algunos investigadores prefieren decir que "es aquella propiedad del concreto endurecido que define la capacidad de éste para resistir la acción del medio ambiente o meteorización que lo rodea; los ataques, ya sea químicos, físicos o biológicos, a los cuales puede estar expuesto; los efectos de la abrasión, la acción del fuego y las radiaciones: la acción de la corrosión y/o cualquier otro proceso de deterioro". (LOPEZ, 2006)

3.2.5 Patología del concreto

Para el autor López, se define como el estudio sistemático de los procesos y características de los "defectos y daños" y las "enfermedades" que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. (LOPEZ, 2006)

3.2.6 Agresividad del medio ambiente

Según López el medio ambiente que rodea una estructura de concreto tiene una incidencia directa sobre los procesos de deterioro de la misma, debiendo tenerse en cuenta el macro clima, el clima local y el microclima. La presencia de aire poluto y lluvias ácidas puede tener fuerte impacto sobre la durabilidad. El clima local, que rodea a la estructura hasta pocos metros de distancia; y el microclima próximo a la superficie de la estructura ejercen una influencia decisiva en la durabilidad de ésta. La clasificación de la agresividad del medio ambiente debe tener en cuenta el macro clima, el clima, el microclima, y la durabilidad del concreto y el acero. Se define como ambiente ligero o débil a aquellos ambientes interiores secos y ambientes exteriores con humedad relativa menor al 60%. Se define como ambiente moderado al interior de edificaciones los ambientes húmedos y cambiantes con humedad relativa entre 60% y 98%. Ello incluye riesgo temporal de vapores de agua; condensaciones de agua; exposición a ciclos de humedecimiento y secado; contacto con agua dulce en movimiento; ambientes rurales lluviosos; ambientes urbanos sin alta concentración de gases agresivos; estructuras en contacto con suelos ordinarios. Se define como ambiente severo a aquellos ambientes húmedos con hielo de agua dulce y agentes de deshielo; ambientes marinos o con macro clima industrial y humedad relativa entre el 60% y el 98%; ambientes urbanos con alta condensación de gases agresivos; y estructuras en contacto con suelos agresivos. Se define como ambientes muy severos a las zonas de salpicaduras o sumergidas en el agua del mar con una cara expuesta al aire; elementos en aire saturado de sal; ambientes con agua de mar y hielo; exposición directa a líquidos con pequeñas cantidades de

ácidos, ambientes salinos o aguas fuertemente oxigenadas; gases agresivos o suelos particularmente agresivos; y ambientes industriales muy agresivos. (LOPEZ, 2006)

3.2.7 Concreto

Para la autora MARIA GRACIELA FRATELLI el concreto es un material pétreo artificial que se obtiene al mezclar determinadas proporciones de cemento agregado grueso, agregado fino y agua. el agua con el cemento rodea a los agregados el cual el resultante es una pasta de alta durabilidad que fragua y se endurece obteniendo una resistencia de compresión con el paso del tiempo, pero es débil a la tracción. (FRATELLI, 1998)

3.2.8 Cemento

Para la autora ANA TORRES C. según la Norma Técnica Peruana NTP 334.009, el cemento Portland es un cemento Hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente por Silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más de las formas sulfato de calcio como adición durante la molienda, es decir:

Cemento Portland = Clinker Portland + Yeso

El cemento Portland es un polvo muy fino de color verdoso. Al mezclarlo con agua forma una masa (pasta) muy plástica y moldeable que luego de fraguar y endurecer, adquiere gran resistencia y durabilidad. (C., 2004)

3.2.9 Agregados

Para el autor RIVVA LOPEZ Los agregados fino y grueso en la unidad cubica del concreto tienen como finalidad en la que una mínima mezcla de pasta se pueden obtener propiedades deseadas, como experiencia la experiencia ha demostrado que no exista la granulometría ideal en la práctica uno de los problemas es el diseño de mezclas,

No existe una granulometría total que sea la más adecuada para todas las condiciones de obra La granulometría total del agregado es establecida por proporciones relativas de agregado grueso y fino . (lopez, 1992)

3.2.10 Agregado fino

Material pasante de la malla No. 4 y retenido en la malla No. 200, con tamaños entre 4.76 mm y 74 Mieras (0.074 mm .). (LÓPEZ, 2003)

3.2.11 Agregado grueso

Material retenido en el tamiz No. 4, con un tamaño entre 7.6 cm y 4.76 mm (LÓPEZ, 2003)

3.2.12 Aditivos

Para el autor GOMEZ DOMINGUEZ JORGE un aditivo se define como cualquier sustancia diferente a los ingredientes convencionales del concreto, como son: el agua, los agregados y el cemento. El aditivo puede tener forma líquida o en polvo y puede ser orgánico o inorgánico, la sustancia se agrega normalmente un poco antes del mezclado o durante el mezclado del concreto. Los aditivos se pueden emplear para propósitos muy diversos, sin embargo, generalmente se emplean para hacer al concreto más manejable en su estado fresco, para modificar las etapas de hidratación, o para resaltar alguna propiedad en el estado endurecido. Generalmente el uso de aditivos encarece el producto final, por lo que es recomendable que antes de emplear un aditivo se verifique primero si con un cambio en las proporciones de los ingredientes convencionales se obtienen los resultados deseados. También es recomendable que cuando se haya decidido emplear aditivos, estos no se usen directamente en la obra sin antes haber realizado ensayos, puede resultar desastroso para la obra el descubrir que los aditivos

no lograron los efectos deseados, los aditivos al igual que otros materiales son susceptibles de variaciones.

3.2.13 Adsorción

Según López La absorción del concreto puede ser definida como la relación entre la masa de agua que penetra los poros saturables y el peso seco de la muestra penetrada por el agua. (LOPEZ, 2006)

3.2.14 Permeabilidad

Según López la permeabilidad es aquella propiedad que permite que el concreto pueda ser atravesado por un fluido (líquido, gases, iones) por causa de una diferencia de presión entre las dos superficies opuestas del material. Usualmente la permeabilidad se determina por el caudal filtrado del agua, de acuerdo a la Ley de Darcy, en la cual el flujo es laminar y permanente. La permeabilidad del concreto al agua, depende de: la permeabilidad de la pasta de cemento (poros capilares); de la permeabilidad y granulometría de los agregados; de la proporción de pasta en relación a la del agregado; y de los vacíos causados por una compactación deficiente o por los capilares del agua de exudación (macro poros). La velocidad, profundidad de penetración y efectos del fluido y/o los agentes agresivos disueltos, están regidos por la forma y estructura de los poros y por el microclima que rodea la superficie del concreto. En general, la permeabilidad de la pasta depende de la relación agua/cementante, del grado de hidratación del cementante y de la edad de la pasta. Según MINDRESS y YOUNG, un concreto de baja permeabilidad no sólo requiere de una baja relación agua/cementante, sino también de un adecuado período de curado húmedo, dado que a medida que avanza la hidratación del cemento, la red de poros se va cerrando como consecuencia de la

formación de C-S-H. Es decir que con el curado húmedo continuo va disminuyendo el valor del coeficiente de permeabilidad (KP) hasta llegar a una completa discontinuidad de los poros capilares, pero en función de la relación agua/cementante. El tiempo de curado, en días, requerido para producir un sistema discontinuo de poros capilares en el concreto, asumiendo un curado húmedo continuo es de:

AGUA/CEMENTANTE	TIEMPO DE CURADO
0.40	3
0.45	7
0.50	28
0.60	180
0.70	365

En concretos cuya relación agua/cementante es mayor de 0.70 la completa discontinuidad de los poros capilares nunca puede ser alcanzada, aún con un curado húmedo continuo; y, por lo tanto, estos concretos tendrán permeabilidad relativamente más alta. (LOPEZ, 2006)

3.2.15 Dosificación del concreto

Para el autor JORGE DOMÍNGUEZ la dosificación del concreto o Morteros con altos consumos de cemento generan altas resistencias, pero también pueden agrietarse excesivamente durante el secado. Este tipo de morteros fraguan muy rápido, son muy densos, durables e impermeables y poseen una gran capacidad de adherencia.

- Los morteros con bajo contenido de cemento son muy estables a los cambios volumétricos, pero poseen muy baja adherencia, también son muy absorbentes y por su

baja resistencia son menos durables y rigidizan menos a estructuras como la mampostería de tabique, Los morteros con altos contenidos de arena son más económicos y más estables a los cambios volumétricos, siempre y cuando cumplan con la resistencia deseada. (JORGE GÓMEZ DOMÍNGUEZ)

3.2.17 Pavimentación Rígida

Según Ángeles Es el conformado por una losa de concreto sobre una base o directamente sobre la sub rasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada (Angeles, 2008)

IV. VARIABLES

4.1 Variables

4.1.1 Variable independiente

Gradiente térmica

4.1.2 Variable dependiente

Juntas de pavimentos rígidos

V. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Tipo Y Diseño De Investigación

- **ENFOQUE**

El tipo de investigación de la presente investigación será descriptivo por que la información recopilada propone determinar en qué estado está el problema planteado,

teniendo en cuenta las juntas en pavimentos rígidos de la avenida Ica de la ciudad de Puerto Maldonado – Madre de Dios.

El nivel del proyecto de investigación será explicativo por que demostrara los cambios que ocurren en la variable independiente causados por la variable dependiente, es decir se quiere tener una relación acción -reacción.

5.2 Diseño de investigación

5.2.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación titulada “DETERMINACIÓN DEL GRADIENTE TÉRMICO PARA DISEÑO DE JUNTAS EN PAVIMENTO RIGIDO EN AVENIDA ICA-PUERTO MALDONADO-MADRE DE DIOS” es una investigación **descriptiva** por que propone determinar en qué estado está el problema planteado, teniendo en cuenta las juntas en pavimentos rígidos.

5.2.2 Método

Descriptivo

5.3 variable y operacionalizacion

Variable independiente

Gradiente térmica: grados centígrados

Variable dependiente

Juntas de dilatación

5.4 Población y muestra

5.4.1 Población

La población beneficiaria serán las personas del departamento de Madre de Dios Puerto Maldonado

5.4.2 Muestra

Por definición, la muestra es un subconjunto representativo de la población; una muestra puede ser probabilística (aleatoria) o no probabilística que Jiménez c. (1983) precisa que la muestra “es una parte o subconjunto de una población, que pone de manifiesto las propiedades de la población”. La muestra será tomada de manera exacta en consideración a los métodos actuales de pruebas.

5.5 Procedimientos e instrumentos de recopilación de datos

5.5.1 Procedimiento de recolección de datos

Se tomó en cuenta información obtenida de (análisis de documentos), trabajos de investigación de diferentes autores.

Se ejecutó en base de un plan de trabajo de observación utilizando equipos y herramientas para obtener datos y proponer un modelo de estudios. Una vez obtenido la información necesaria para la DETERMINACION DEL GRADIENTE TERMICO PARA DISEÑO DE JUNTAS EN PAVIMENTO RIGIDO se procesadora a hacer la recopilación de datos en campo con diferentes herramientas.

5.5.2 instrumentos de recolección

Se trata de herramientas que permiten la recolección de datos de diversos ensayos en campo para luego ser contenidas en fichas estandarizadas y poder establecer un resultado definitivo.

5.6 Procedimientos

Obtención de datos: el procedimiento para realizar esta investigación se procederá a utilizar las siguientes herramientas.

Pirómetro de radiación

El pirómetro de radiación capta la radiación emitida por el cuerpo cuya temperatura se quiere determinar. Este tipo de pirómetro se funda en la ley Stefan-Bozeman. Es capaz de medir temperaturas que se ubiquen entre los 550 °C y los 1.600 °C. Pero en esta ocasión se utilizará para medir la gradiente térmica del pavimento para saber la dilatación o contracción de las juntas.



FIGURA N.º 06 pirómetro de radiación

(<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-medicion/pirometro-optico-que-es>, s.f.)

Calibrador milimétrico

Es un instrumento de medición , que tiene una escala graduada longitudinal, es rígida, Suele estar construida de metal, el cual utilizaremos para poder medir la dilatación y contracción de las juntas de pavimentos rígidos de la avenida Ica.



FIGURA N.º 07 calibrador milimétrico (sodimac, s.f.)

Proceso de muestra

Sera en tres (03) partes de la vía, al inicio del tramo de la avenida, al tramo medio y el tramo final de la avenida, se recopilarán los datos específicamente en las juntas transversales y la junta longitudinal y también será en tres (03) horarios en la mañana entre las 5:00 am a 6:00 am, en la tarde de las 12:00 m a la 1:00 pm y en horario de la noche que será de 8:00 pm a 9:00 pm.

En el cual se utilizará el pirómetro para medir la gradiente térmica, lo más cercano a las juntas el cual prendemos el pirómetro y presionamos el botón medir el cual se tomará los datos para saber inmediatamente cual es la gradiente térmica, seguidamente se tomará se tomará el calibrador metálico para poder medir cual es el ancho de la junta, será repetitivo las tomas de datos tanto en los tramos ya mencionados, como en los horarios.

Obtención de datos en campo

Se realizará la obtención y recopilación de datos durante un periodo de 30 días calendarios los cuales ya se tomará en los horarios de 5:00 am a 6:00 am, en la tarde de las 12:00 m a la 1:00 pm y en horario de la noche que será de 8:00 pm a 9:00 pm, que serán tomados en tres (03) de tramos la avenida Ica.

Análisis de datos en campo

El proceso de recolección de datos es muy importante en el diseño, se usará formatos estandarizados para el registro, se realizará la comparación de los diferentes resultados por medio de tablas, gráficos y organizaciones para validar un resultado final.

5.7 Aspectos Éticos

Esta investigación referente a la gradiente térmica para diseño de juntas de pavimentos rígidos se realizó aplicando correctamente parámetros para poder verificar la dilatación y contracción de las juntas en pavimentos rígidos, también se desarrolló aplicando los aspectos éticos para lo cual nos apoyamos de la herramienta TURNITIN en el desarrollo de la tesis.

VI. RESULTADOS

6.1 Datos obtenidos de campo

Se muestran los datos obtenidos en campo para determinar la gradiente térmica para seguidamente realizar el correspondiente diseño definitivo de juntas, y teniendo como referencia la avenida Ica de la ciudad de Puerta Maldonado, los paños de la avenida se considera 3,5 metros de ancho y 4 metros de largo (entre 2 juntas) el cual se utilizará el pirómetro para poder saber cuál es la gradiente térmica por un periodo de 30 días calendario.

Con relación a las juntas de contracción y dilatación a continuación se indica la fórmula a aplicar para determinar la deformación de un elemento lineal sometido a un gradiente térmico ΔT :

$\Delta L = \alpha \times \Delta T \times L$ donde:

ΔL : valor absoluta de la dilatación / contracción.

α : coeficiente de dilatación / contracción.

ΔT : variación máxima de temperatura prevista entre el día y la noche.

L: longitud de análisis.

6.2 Tabla de gradiente térmica por tramos

Tramo 1

Tabla 3. gradientes térmicas junta transversal izquierda

TABLA DE GRADIENTES TERMICAS JUNTA TRANSVERSAL IZQUIERDA			
mes:	Gradiente térmica mañana (grados Celsius C°)	Gradiente térmica tarde (grados Celsius C°)	Gradiente térmica noche (grados Celsius C°)
Noviembre-2021			
01/11/2021	27.9	40.2	27.1
02/11/2021	29.1	34.1	26.3
03/11/2021	29.6	34.7	28.5
04/11/2021	28.9	36.7	29.6
05/11/2021	29.5	32.0	29.5
06/11/2021	29.1	38.1	29.1
07/11/2021	28.6	36.5	28.4
08/11/2021	22.3	34.2	23.1
09/11/2021	28.1	36.2	22.0
10/11/2021	25.2	39.8	25.1
11/11/2021	24.0	37.8	24.5
12/11/2021	24.6	37.9	25.0
13/11/2021	24.9	39.1	24.0
14/11/2021	24.9	38.8	22.9
15/11/2021	22.0	38.8	22.8

16/11/2021	24.0	33.4	22.7
17/11/2021	22.0	35.7	25.3
18/11/2021	25.3	35.8	25.3
19/11/2021	25.2	39.5	24.2
20/11/2021	26.1	38.0	26.4
21/11/2021	25.0	35.4	25.0
22/11/2021	23.2	36.1	26.2
23/11/2021	25.1	33.7	25.1
24/11/2021	25.8	37.2	25.1
25/11/2021	26.2	38.1	25.2
26/11/2021	21.4	36.9	25.1
27/11/2021	25.7	38.1	26.0
28/11/2021	26.4	37.2	26.4
29/11/2021	23.1	35.0	22.2
30/11/2021	26.4	40.7	25.3

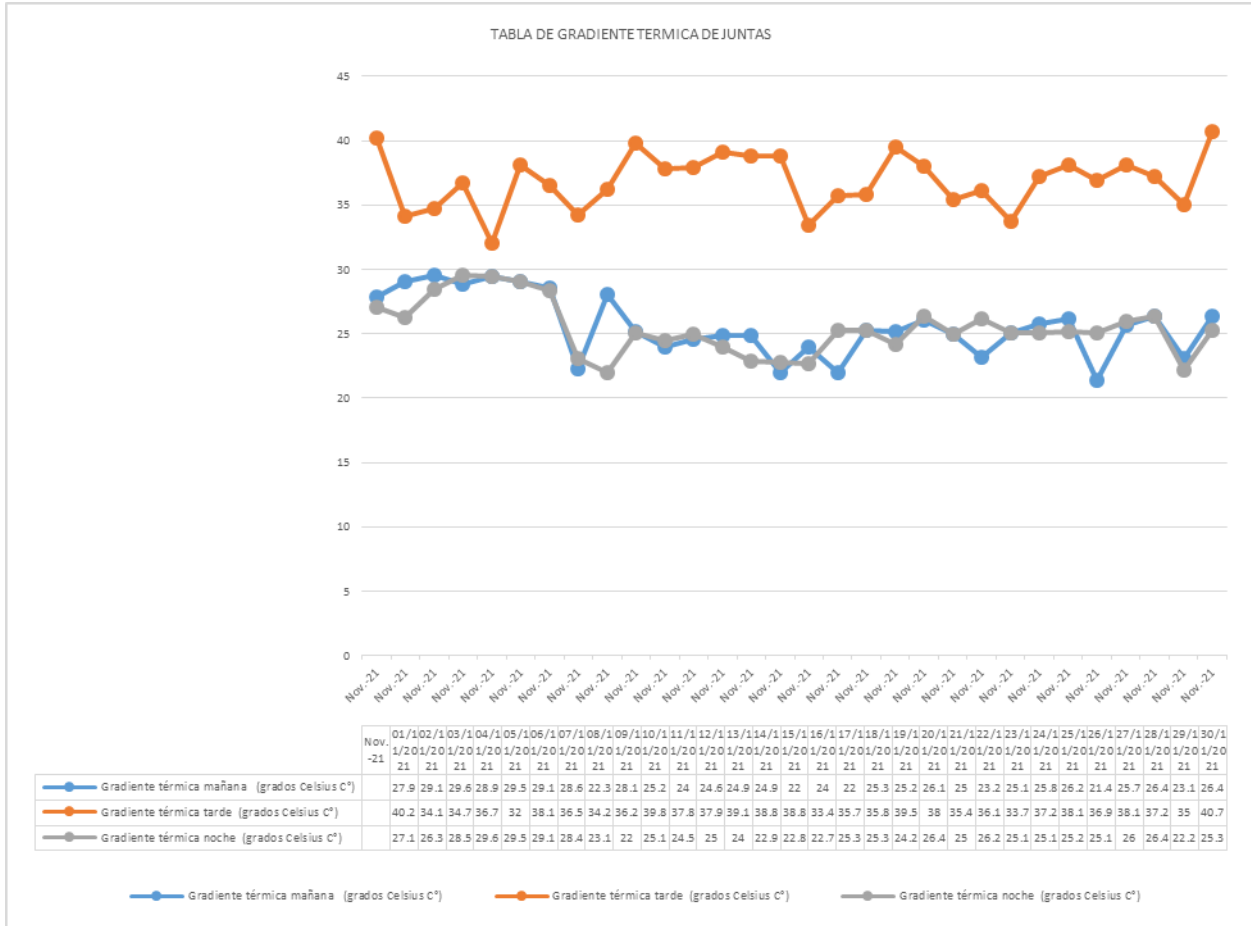
Fuente: información propia

$$\Delta L = 0.012 /^{\circ}\text{C} \times 40.7 \text{ }^{\circ}\text{C} \times 4 \text{ m} = 0.016 \text{ m.} = 1.6 \text{ cm.}$$

Lo que es mayor al ancho de una junta de contracción

Se toma el mayor grado de temperatura

Tabla 4. gradiente térmica de juntas



Fuente: información propia

Tabla 5. gradientes térmicas junta transversa derecha

TABLA DE GRADIENTES TERMICAS JUNTA TRANSVERSA DERECHA

MES: Noviembre-2021	Gradiante térmica mañana (Grados Celsius C°)	Gradiante térmica tarde (Grados Celsius C°)	Gradiante térmica noche (Grados Celsius C°)
01/11/2021	27.9	39.0	27.1
02/11/2021	29.1	34.1	26.3

03/11/2021	29.5	34.7	28.5
04/11/2021	29.6	36.5	29.6
05/11/2021	29.5	32.0	29.5
06/11/2021	26.1	38.2	29.1
07/11/2021	28.6	36.5	28.4
08/11/2021	22.3	35.6	23.1
09/11/2021	21.6	36.1	22.0
10/11/2021	25.2	35.0	25.1
11/11/2021	23.9	37.8	24.5
12/11/2021	24.6	37.9	25.0
13/11/2021	24.9	39.1	24.0
14/11/2021	24.9	38.5	22.9
15/11/2021	22.0	38.8	22.8
16/11/2021	22.0	33.4	22.7
17/11/2021	22.0	35.6	25.3
18/11/2021	25.3	35.8	25.3
19/11/2021	25.2	39.6	24.2
20/11/2021	26.1	38.0	26.4
21/11/2021	24.2	35.5	25.0
22/11/2021	23.2	36.1	26.2
23/11/2021	25.1	33.9	25.1
24/11/2021	25.3	37.2	25.1
25/11/2021	26.2	38.5	25.2

26/11/2021	21.4	36.9	25.1
27/11/2021	25.3	38.2	26.0
28/11/2021	26.4	37.5	26.4
29/11/2021	22.2	36.0	22.2
30/11/2021	26.5	40.3	25.3

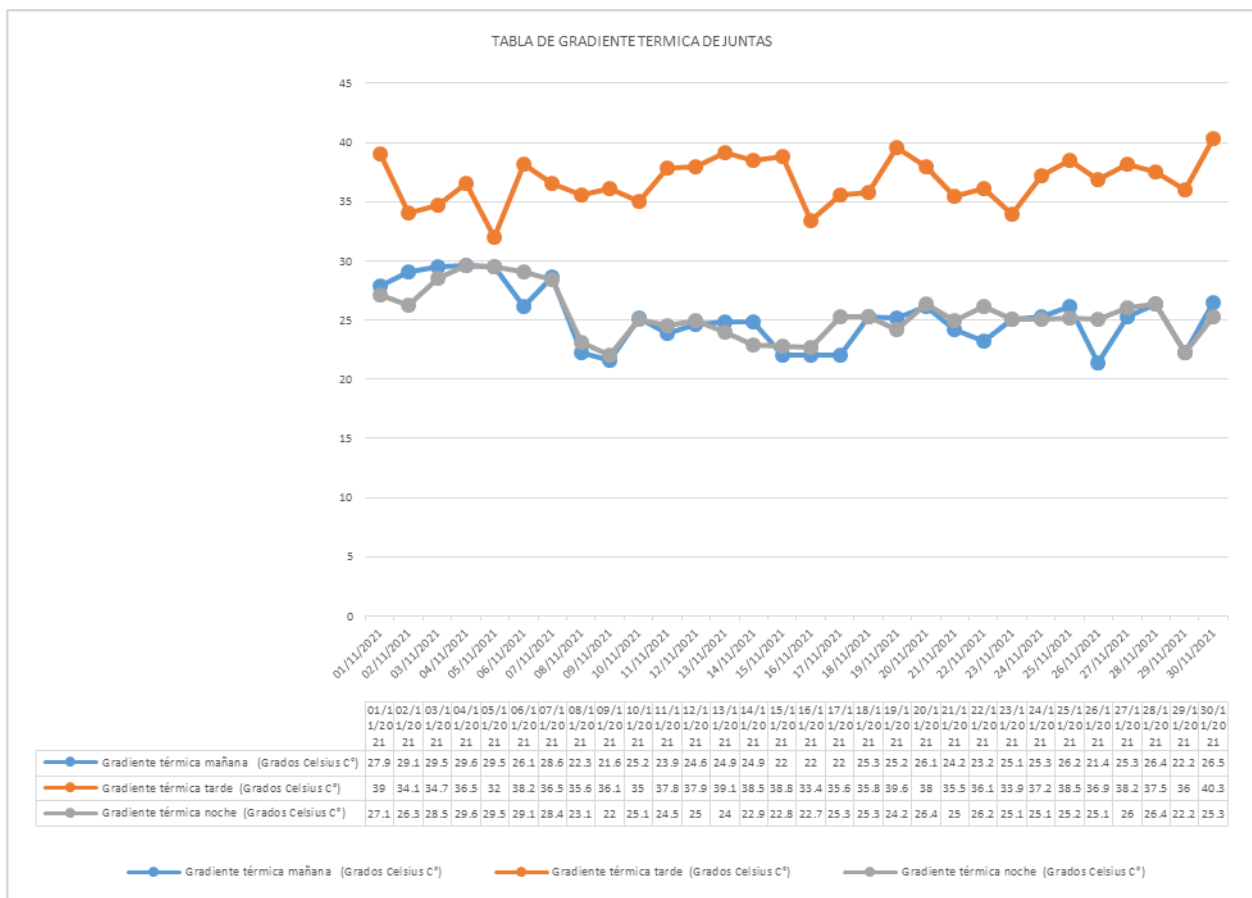
Fuente: información propia

$$\Delta L = 0.0001 \text{ } ^\circ\text{C} \times 40.3 \text{ } ^\circ\text{C} \times 4 \text{ m} = 0.016 \text{ m.} = 1.6 \text{ cm.}$$

Lo que es mayor al ancho de una junta de contracción

Se toma el mayor grado de temperatura

Tabla 6. gradiente térmica de juntas



Fuente: información propia

Tabla 7. gradientes térmicas junta longitudinal

TABLA DE GRADIENTES TERMICAS JUNTA LONGITUDINAL			
MES: NOVIEMBRE- 2021	Gradiente térmica mañana (GRADOS CELSIUS C°)	Gradiente térmica tarde (GRADOS CELSIUS C°)	Gradiente térmica noche (GRADOS CELSIUS C°)
01/11/2021	26.0	38.0	27.0
02/11/2021	29.1	34.1	26.3
03/11/2021	29.6	34.7	28.3
04/11/2021	29.6	37.0	29.6
05/11/2021	29.5	37.9	29.3
06/11/2021	29.1	38.1	29.1
07/11/2021	28.6	31.0	28.1
08/11/2021	22.3	34.2	23.8
09/11/2021	21.6	36.2	22.0
10/11/2021	25.2	36.5	26.0
11/11/2021	24.0	37.8	24.5
12/11/2021	24.6	35.4	25.0
13/11/2021	25.0	39.1	24.3
14/11/2021	25.2	38.8	23.4
15/11/2021	22.0	38.1	23.2
16/11/2021	22.0	33.4	22.9
17/11/2021	23.0	35.5	26.4

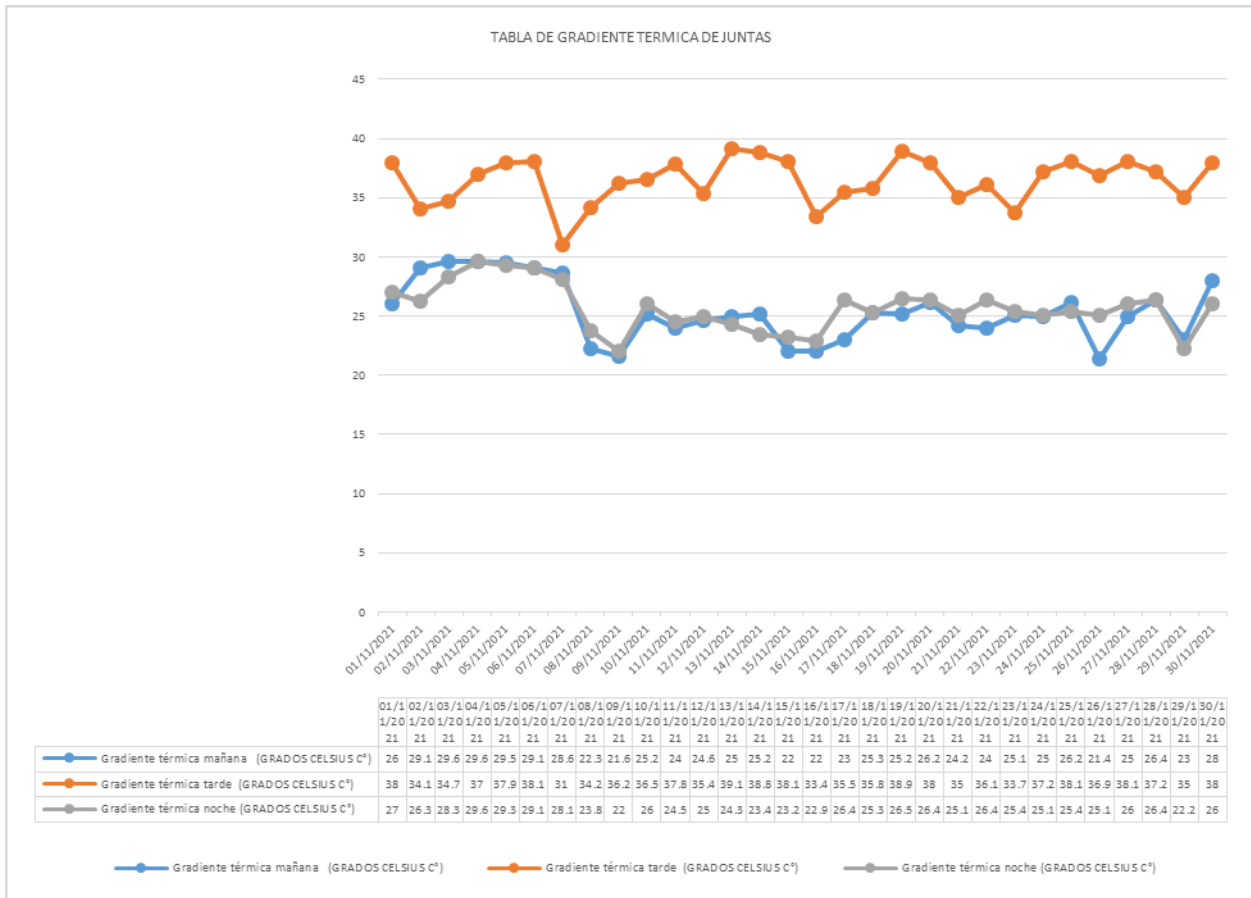
18/11/2021	25.3	35.8	25.3
19/11/2021	25.2	38.9	26.5
20/11/2021	26.2	38.0	26.4
21/11/2021	24.2	35.0	25.1
22/11/2021	24.0	36.1	26.4
23/11/2021	25.1	33.7	25.4
24/11/2021	25.0	37.2	25.1
25/11/2021	26.2	38.1	25.4
26/11/2021	21.4	36.9	25.1
27/11/2021	25.0	38.1	26.0
28/11/2021	26.4	37.2	26.4
29/11/2021	23.0	35.0	22.2
30/11/2021	28.0	38.0	26.0

Fuente: información propia

$$\Delta L = 0.0001/^{\circ}\text{C} \times 39.1 \text{ }^{\circ}\text{C} \times 4 \text{ m} = 0.015. = 1.5 \text{ cm.}$$

Lo que es mayor al ancho de una junta de contracción

Tabla 8. gradiente térmica de juntas



Fuente: información propia

Tramo 2

Tabla 9. gradientes térmicas junta transversal derecha

TABLA DE GRADIENTES TERMICAS JUNTA TRANSVERSAL DERECHA			
	GRADIENTE		
	TERMICA	GRADIENTE	GRADIENTE
MES:	MAÑANA	TERMICA TARDE	TERMICA NOCHE
NOVIEMBRE-2021	(GRADOS CELSIUS C°)	(GRADOS CELSIUS C°)	(GRADOS CELSIUS C°)

01/11/2021	27.4	39.8	25.0
02/11/2021	29.0	34.1	26.1
03/11/2021	29.5	34.8	28.4
04/11/2021	29.0	36.7	29.4
05/11/2021	29.5	32.0	29.2
06/11/2021	27.0	38.0	29.1
07/11/2021	28.6	36.5	28.4
08/11/2021	22.3	34.2	23.0
09/11/2021	21.6	36.2	22.1
10/11/2021	25.8	37.8	25.0
11/11/2021	23.9	37.8	24.5
12/11/2021	24.7	37.9	25.0
13/11/2021	24.9	39.1	24.3
14/11/2021	24.5	38.7	23.4
15/11/2021	23.0	38.8	22.8
16/11/2021	21.8	33.4	22.9
17/11/2021	22.0	35.5	26.4
18/11/2021	24.5	35.8	25.3
19/11/2021	25.2	39.5	26.4
20/11/2021	26.7	38.0	26.4
21/11/2021	24.2	35.4	25.2
22/11/2021	23.0	36.1	26.2
23/11/2021	25.1	33.2	25.4

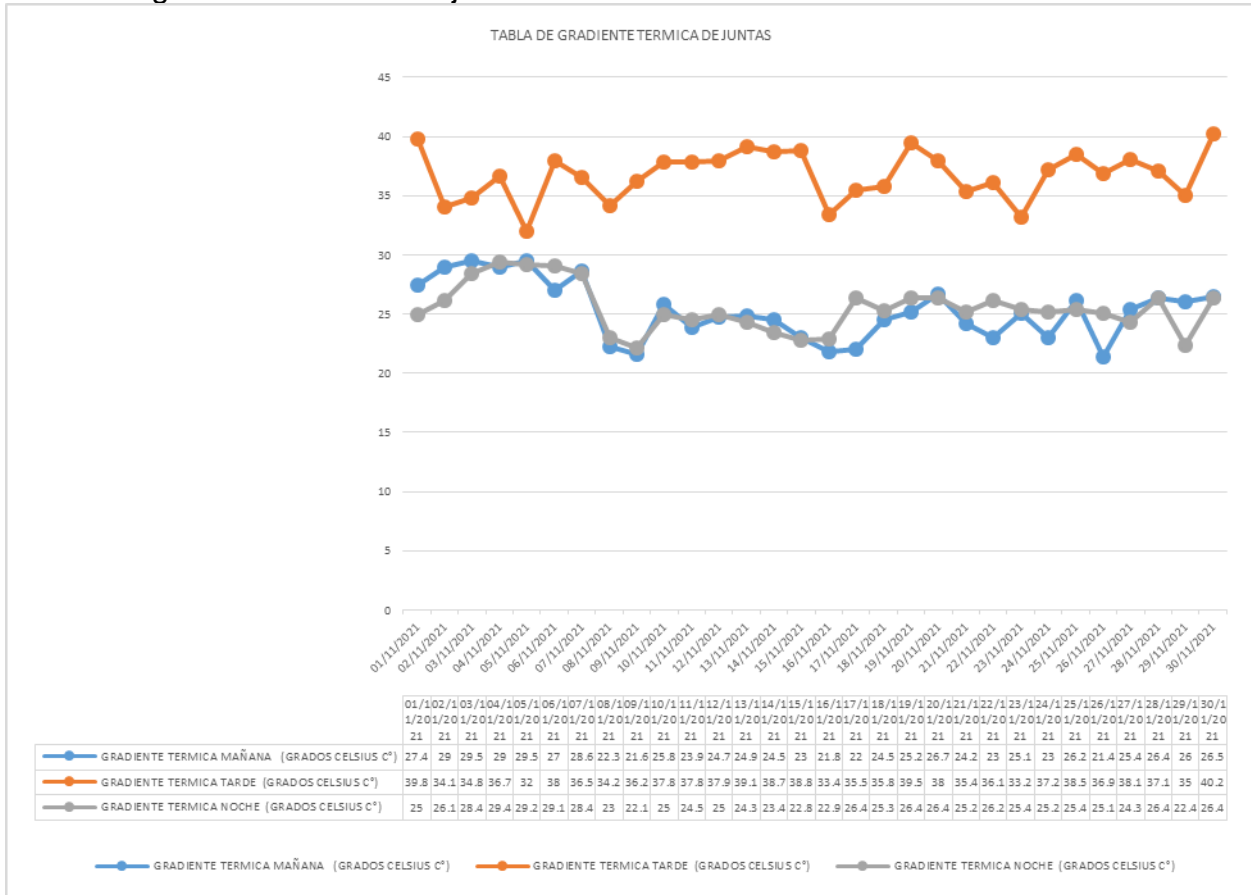
24/11/2021	23.0	37.2	25.2
25/11/2021	26.2	38.5	25.4
26/11/2021	21.4	36.9	25.1
27/11/2021	25.4	38.1	24.3
28/11/2021	26.4	37.1	26.4
29/11/2021	26.0	35.0	22.4
30/11/2021	26.5	40.2	26.4

Fuente: información propia

$$\Delta L = 0.0001/^{\circ}\text{C} \times 39.8 \text{ }^{\circ}\text{C} \times 4 \text{ m} = 0.015. = 1.6 \text{ cm.}$$

Lo que es mayor al ancho de una junta de contracción

Tabla 10. gradiente térmica de juntas



Fuente: información propia

Tabla 11. gradientes térmicas junta transversal derecha

TABLA DE GRADIENTES TERMICAS JUNTA TRANSVERSAL DERECHA			
MES:	GRADIENTE TÉRMICA MAÑANA (GRADOS CELSIUS C°)	GRADIENTE TÉRMICA TARDE (GRADOS CELSIUS C°)	GRADIENTE TÉRMICA NOCHE (GRADOS CELSIUS C°)
NOVIEMBRE- 2021			
01/11/2021	26.3	39.2	26.7
02/11/2021	26.1	34.1	24.5

03/11/2021	25.4	34.6	22.4
04/11/2021	22.2	36.7	22.3
05/11/2021	23.2	32.1	23.2
06/11/2021	24.5	38.1	24.8
07/11/2021	28.3	36.5	28.3
08/11/2021	27.6	34.2	27.4
09/11/2021	22.5	36.2	22.4
10/11/2021	25.2	39.8	25.3
11/11/2021	25.5	37.9	25.4
12/11/2021	23.2	37.9	23.3
13/11/2021	24.5	39.1	24.5
14/11/2021	24.4	38.8	24.6
15/11/2021	25.3	38.8	25.3
16/11/2021	22.2	33.4	22.2
17/11/2021	26.3	35.6	22.3
18/11/2021	25.3	35.8	25.3
19/11/2021	25.3	38.9	25.4
20/11/2021	25.4	38.0	25.1
21/11/2021	25.4	35.4	25.2
22/11/2021	23.2	36.4	23.3
23/11/2021	23.4	34.6	23.4
24/11/2021	24.2	37.2	24.3
25/11/2021	26.2	38.1	26.2

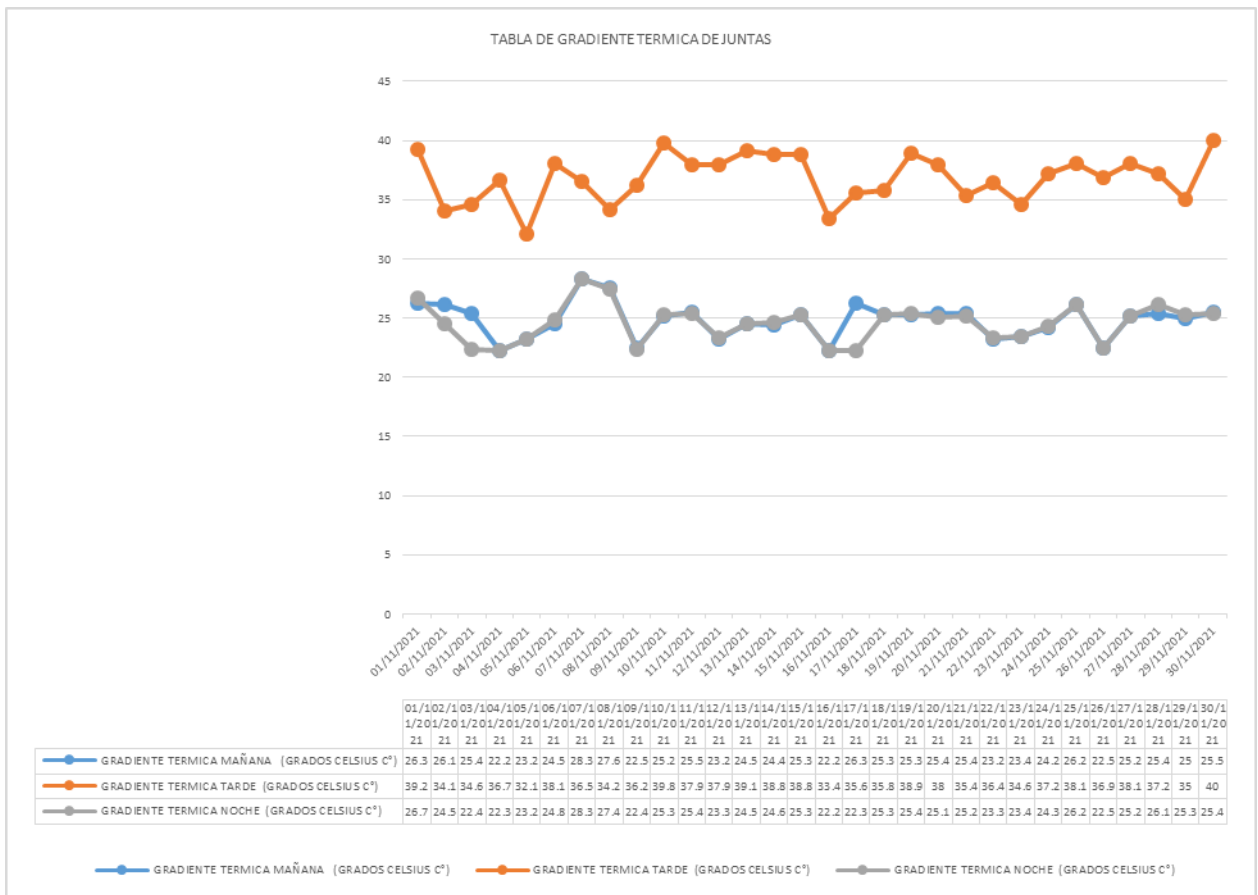
26/11/2021	22.5	36.9	22.5
27/11/2021	25.2	38.1	25.2
28/11/2021	25.4	37.2	26.1
29/11/2021	25.0	35.0	25.3
30/11/2021	25.5	40.0	25.4

Fuente: información propia

$$\Delta L = 0.0001/^{\circ}\text{C} \times 39.2 \text{ }^{\circ}\text{C} \times 4 \text{ m} = 0.0155. = 1.5 \text{ cm.}$$

Lo que es mayor al ancho de una junta de contracción

Tabla 12. Tabla de gradiente térmica de juntas



Fuente: información propia

Tabla 13. gradientes térmicas junta longitudinal

TABLA DE GRADIENTES TERMICAS JUNTA LONGITUDINAL			
MES:	GRADIENTE	GRADIENTE	GRADIENTE
NOVIEMBRE-	TÉRMICA MAÑANA	TÉRMICA TARDE	TÉRMICA
2021	(GRADOS CELSIUS	(GRADOS	NOCHE
	C°)	CELSIUS C°)	(GRADOS
			CELSIUS C°)
01/11/2021	25.9	39.1	26.6
02/11/2021	29.0	34.2	26.3
03/11/2021	29.8	34.6	28.0
04/11/2021	29.7	36.5	29.4
05/11/2021	29.4	32.2	29.3
06/11/2021	29.4	38.2	29.3
07/11/2021	28.6	36.4	28.0
08/11/2021	22.3	34.3	23.7
09/11/2021	21.3	36.4	22.0
10/11/2021	25.1	39.5	26.0
11/11/2021	24.1	37.5	24.5
12/11/2021	24.5	37.4	25.0
13/11/2021	25.2	39.0	24.3
14/11/2021	25.2	38.7	23.4
15/11/2021	22.3	38.4	22.9

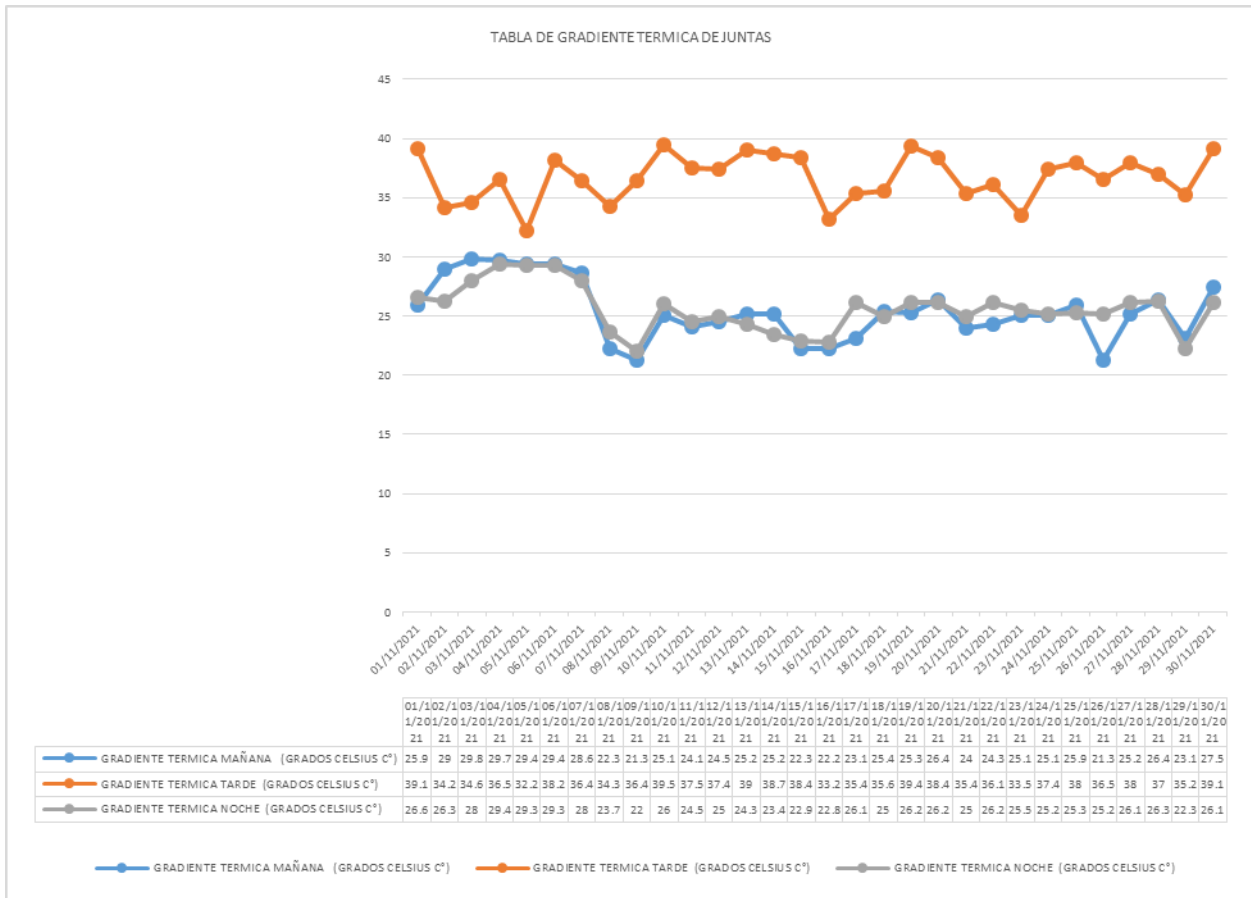
16/11/2021	22.2	33.2	22.8
17/11/2021	23.1	35.4	26.1
18/11/2021	25.4	35.6	25.0
19/11/2021	25.3	39.4	26.2
20/11/2021	26.4	38.4	26.2
21/11/2021	24.0	35.4	25.0
22/11/2021	24.3	36.1	26.2
23/11/2021	25.1	33.5	25.5
24/11/2021	25.1	37.4	25.2
25/11/2021	25.9	38.0	25.3
26/11/2021	21.3	36.5	25.2
27/11/2021	25.2	38.0	26.1
28/11/2021	26.4	37.0	26.3
29/11/2021	23.1	35.2	22.3
30/11/2021	27.5	39.1	26.1

Fuente: información propia

$$\Delta L = 0.0001/^{\circ}\text{C} \times 39.5 \text{ }^{\circ}\text{C} \times 4 \text{ m} = 0.0158. = 1.6 \text{ cm.}$$

Lo que es mayor al ancho de una junta de contracción

Tabla 14. Gradiente térmica de juntas



Tramo 3

Tabla 15. gradientes térmicas junta transversal izquierda

TABLA DE GRADIENTES TERMICAS JUNTA TRANSVERSAL IZQUIERDA			
MES:	GRADIENTE TÉRMICA MAÑANA (GRADOS CELSIUS C°)	GRADIENTE TÉRMICA TARDE (GRADOS CELSIUS C°)	GRADIENTE TÉRMICA NOCHE (GRADOS CELSIUS C°)
NOVIEMBRE- 2021			
01/11/2021	27.8	40.2	27.0
02/11/2021	29.1	34.0	26.0

03/11/2021	29.5	34.7	28.4
04/11/2021	28.5	36.5	28.5
05/11/2021	29.2	32.2	28.2
06/11/2021	29.0	38.0	29.1
07/11/2021	28.1	36.2	28.2
08/11/2021	25.0	34.0	23.4
09/11/2021	27.8	35.8	22.1
10/11/2021	25.0	39.4	25.1
11/11/2021	24.2	37.4	24.5
12/11/2021	24.2	37.5	25.0
13/11/2021	24.7	39.1	24.2
14/11/2021	24.5	38.6	22.9
15/11/2021	22.1	38.6	22.8
16/11/2021	23.2	35.0	22.1
17/11/2021	22.2	35.4	25.3
18/11/2021	25.2	35.0	25.3
19/11/2021	25.2	34.0	24.2
20/11/2021	26.1	36.0	26.4
21/11/2021	25.0	36.2	25.5
22/11/2021	23.2	36.2	26.2
23/11/2021	22.0	36.0	25.1
24/11/2021	25.7	32.1	25.2
25/11/2021	26.1	38.1	25.2

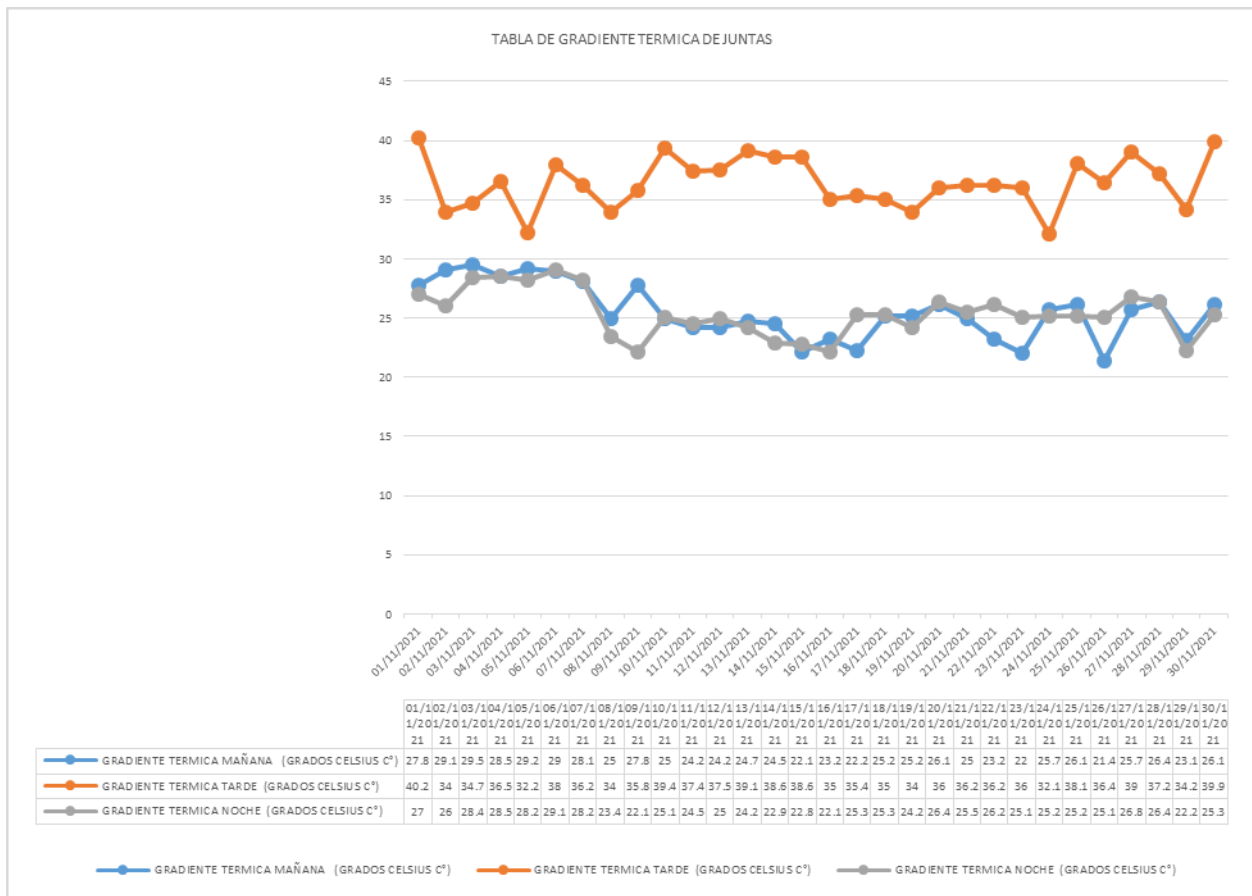
26/11/2021	21.4	36.4	25.1
27/11/2021	25.7	39.0	26.8
28/11/2021	26.4	37.2	26.4
29/11/2021	23.1	34.2	22.2
30/11/2021	26.1	39.9	25.3

Fuente: información propia

$$\Delta L = 0.0001/^{\circ}\text{C} \times 40.2 \text{ }^{\circ}\text{C} \times 4 \text{ m} = 0.0160. = 1.6 \text{ cm.}$$

Lo que es mayor al ancho de una junta de contracción

Tabla 16. Gradiente térmica de juntas



Fuente: información propia

Tabla 17. tabla de gradientes térmicas junta transversal derecha

TABLA DE GRADIENTES TERMICAS JUNTA TRANSVERSAL DERECHA

MES:	GRADIENTE	GRADIENTE	GRADIENTE
NOVIEMBRE-	TÉRMICA MAÑANA	TÉRMICA TARDE	TÉRMICA
2021	(GRADOS CELSIUS	(GRADOS	NOCHE
	C°)	CELSIUS C°)	(GRADOS
			CELSIUS C°)
01/11/2021	27.8	39.2	27.5
02/11/2021	29.1	35.0	26.4
03/11/2021	29.5	34.2	26.1
04/11/2021	28.5	35.6	28.4
05/11/2021	29.2	32.1	28.0
06/11/2021	29.1	37.9	29.0
07/11/2021	28.5	36.2	28.3
08/11/2021	25.3	33.8	23.5
09/11/2021	27.5	35.2	22.0
10/11/2021	25.2	39.4	25.3
11/11/2021	24.6	37.2	24.4
12/11/2021	24.5	37.0	25.1
13/11/2021	24.5	38.6	24.3
14/11/2021	24.3	38.5	22.4
15/11/2021	22.3	38.2	22.7
16/11/2021	23.5	35.2	22.0

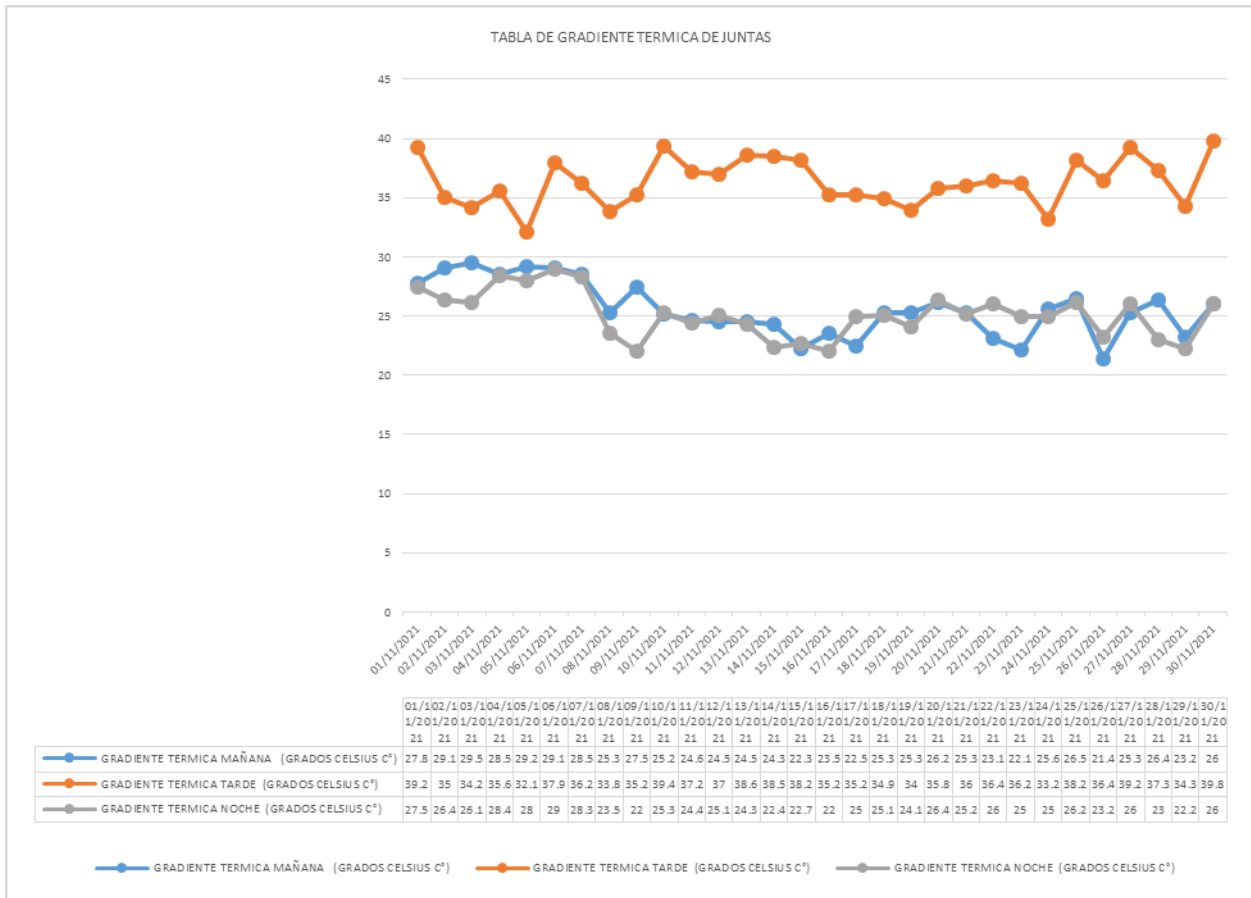
17/11/2021	22.5	35.2	25.0
18/11/2021	25.3	34.9	25.1
19/11/2021	25.3	34.0	24.1
20/11/2021	26.2	35.8	26.4
21/11/2021	25.3	36.0	25.2
22/11/2021	23.1	36.4	26.0
23/11/2021	22.1	36.2	25.0
24/11/2021	25.6	33.2	25.0
25/11/2021	26.5	38.2	26.2
26/11/2021	21.4	36.4	23.2
27/11/2021	25.3	39.2	26.0
28/11/2021	26.4	37.3	23.0
29/11/2021	23.2	34.3	22.2
30/11/2021	26.0	39.8	26.0

Fuente: información propia

$$\Delta L = 0.0001/^{\circ}\text{C} \times 39.8 \text{ }^{\circ}\text{C} \times 4 \text{ m} = 0.0159. = 1.6 \text{ cm.}$$

Lo que es mayor al ancho de una junta de contracción

Tabla 18. Gradiente térmica de juntas



Fuente: información propia

Tabla 19. tabla de gradientes térmicas junta longitudinal

TABLA DE GRADIENTES TERMICAS JUNTA LONGITUDINAL			
MES:	GRADIENTE TÉRMICA MAÑANA (GRADOS CELSIUS C°)	GRADIENTE TÉRMICA TARDE (GRADOS CELSIUS C°)	GRADIENTE TÉRMICA NOCHE (GRADOS CELSIUS C°)
NOVIEMBRE- 2021			
01/11/2021	27.6	41.2	27.5
02/11/2021	29.0	35.0	26.4

03/11/2021	29.5	36.0	26.2
04/11/2021	28.5	35.6	28.4
05/11/2021	29.4	36.1	27.9
06/11/2021	29.1	37.9	28.7
07/11/2021	28.4	36.2	28.3
08/11/2021	25.3	35.4	23.4
09/11/2021	27.6	35.2	22.0
10/11/2021	25.2	39.4	25.4
11/11/2021	24.7	37.1	24.5
12/11/2021	24.5	37.0	25.1
13/11/2021	24.5	38.1	24.2
14/11/2021	24.6	38.5	22.4
15/11/2021	22.3	38.2	22.7
16/11/2021	23.3	38.5	22.2
17/11/2021	22.5	35.2	25.0
18/11/2021	24.5	34.4	25.1
19/11/2021	25.3	34.0	24.0
20/11/2021	26.2	35.8	26.4
21/11/2021	24.3	36.2	25.3
22/11/2021	23.1	36.4	26.0
23/11/2021	22.6	36.0	25.3
24/11/2021	25.6	33.2	25.1
25/11/2021	26.0	38.0	26.1

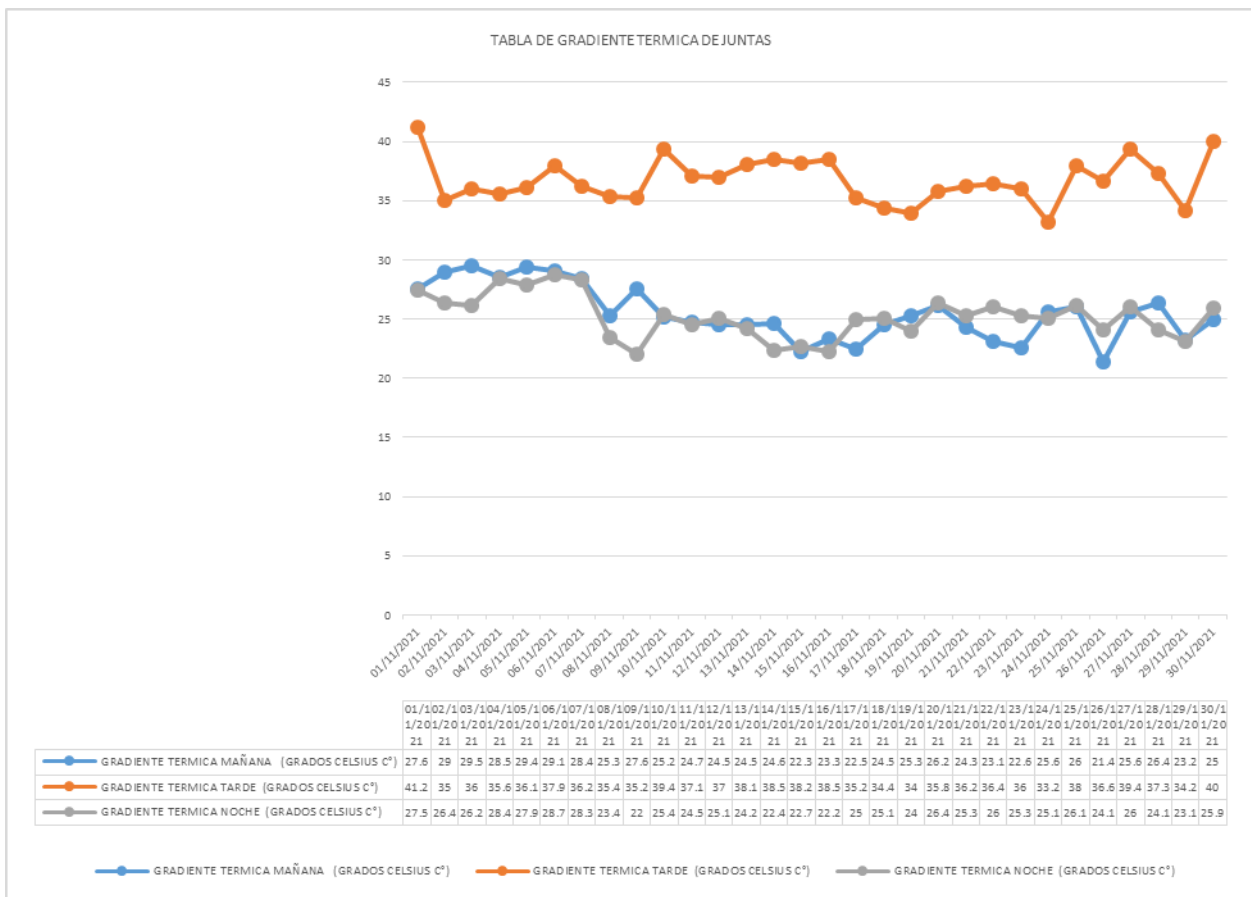
26/11/2021	21.4	36.6	24.1
27/11/2021	25.6	39.4	26.0
28/11/2021	26.4	37.3	24.1
29/11/2021	23.2	34.2	23.1
30/11/2021	25.0	40.0	25.9

Fuente: información propia

$$\Delta L = 0.0001/^{\circ}\text{C} \times 41.2 \text{ }^{\circ}\text{C} \times 4 \text{ m} = 0.0164. = 1.7 \text{ cm.}$$

Lo que es mayor al ancho de una junta de contracción

Tabla 20. gradiente térmica de juntas



Fuente: información propia

6.3 Tabla, ancho de juntas de acuerdo a tablas de gradientes térmicas.

Tramo 1

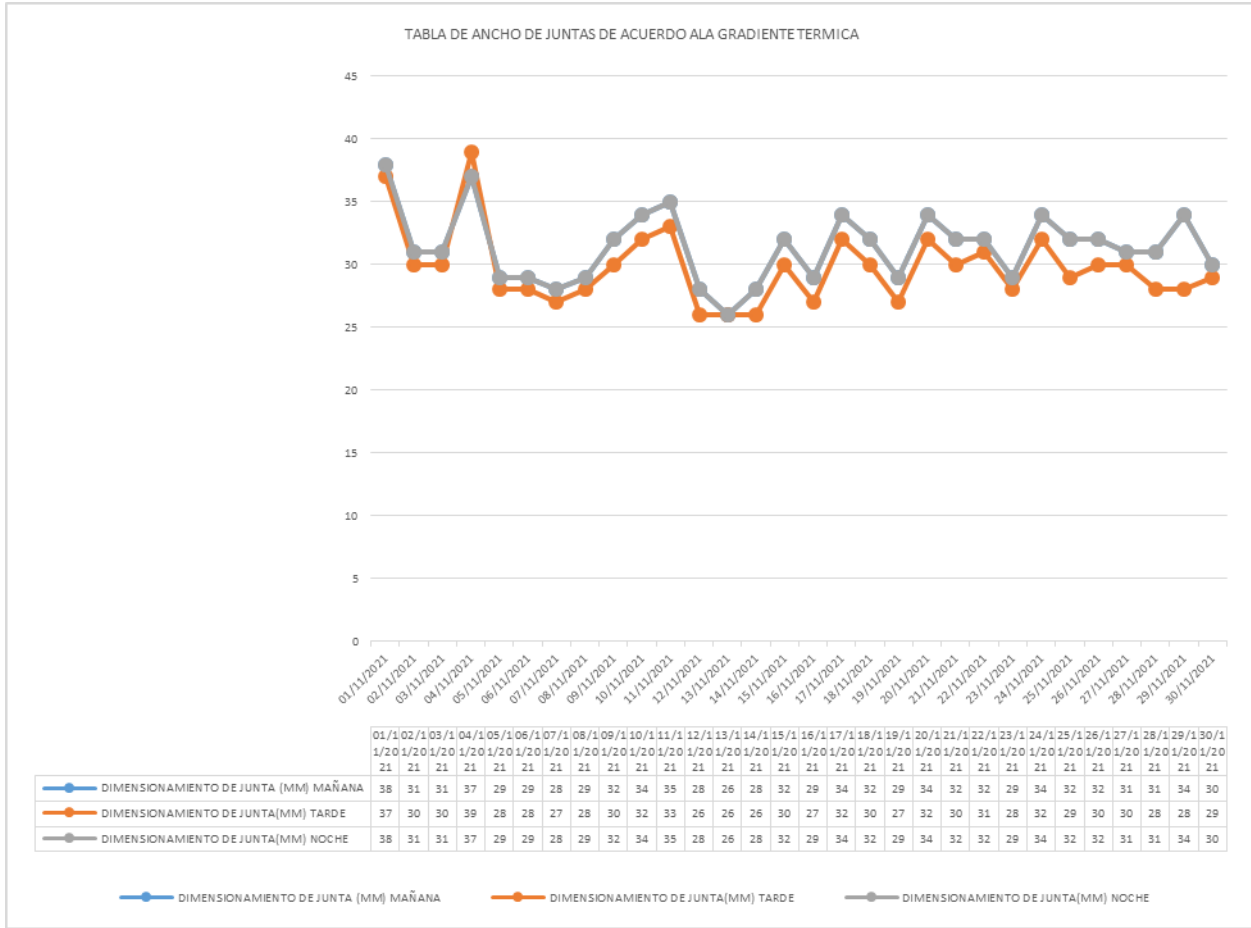
Tabla 21. ancho de junta transversal izquierda de acuerdo a gradiente térmica

TABLA, ANCHO DE JUNTA TRANSVERSAL IZQUIERDA DE ACUERDO A GRADIENTE			
TERMICA			
MES:	DIMENSIONAMIENTO	DIMENSIONAMIENTO	DIMENSIONAMIENTO
NOVIEMBRE-	DE JUNTA (MM)	DE JUNTA(MM)	DIMENSIONAMIENTO
2021	MAÑANA	TARDE	DE JUNTA(MM) NOCHE
01/11/2021	38	37.0	38
02/11/2021	31	30.0	31
03/11/2021	31	30.0	31
04/11/2021	37	39.0	37
05/11/2021	29	28.0	29
06/11/2021	29	28.0	29
07/11/2021	28	27.0	28
08/11/2021	29	28.0	29
09/11/2021	32	30.0	32
10/11/2021	34	32.0	34
11/11/2021	35	33.0	35
12/11/2021	28	26.0	28
13/11/2021	26	26.0	26
14/11/2021	28	26.0	28
15/11/2021	32	30.0	32

16/11/2021	29	27.0	29
17/11/2021	34	32.0	34
18/11/2021	32	30.0	32
19/11/2021	29	27.0	29
20/11/2021	34	32.0	34
21/11/2021	32	30.0	32
22/11/2021	32	31.0	32
23/11/2021	29	28.0	29
24/11/2021	34	32.0	34
25/11/2021	32	29.0	32
26/11/2021	32	30.0	32
27/11/2021	31	30.0	31
28/11/2021	31	28.0	31
29/11/2021	34	28.0	34
30/11/2021	30	29.0	30

Fuente: información propia

Tabla 22. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica



Fuente: información propia

Tabla 23. ancho de junta transversal derecha de acuerdo a gradiente térmica

TABLA, ANCHO DE JUNTA TRANSVERSAL DERECHA DE ACUERDO
A GRADIENTE TÉRMICA

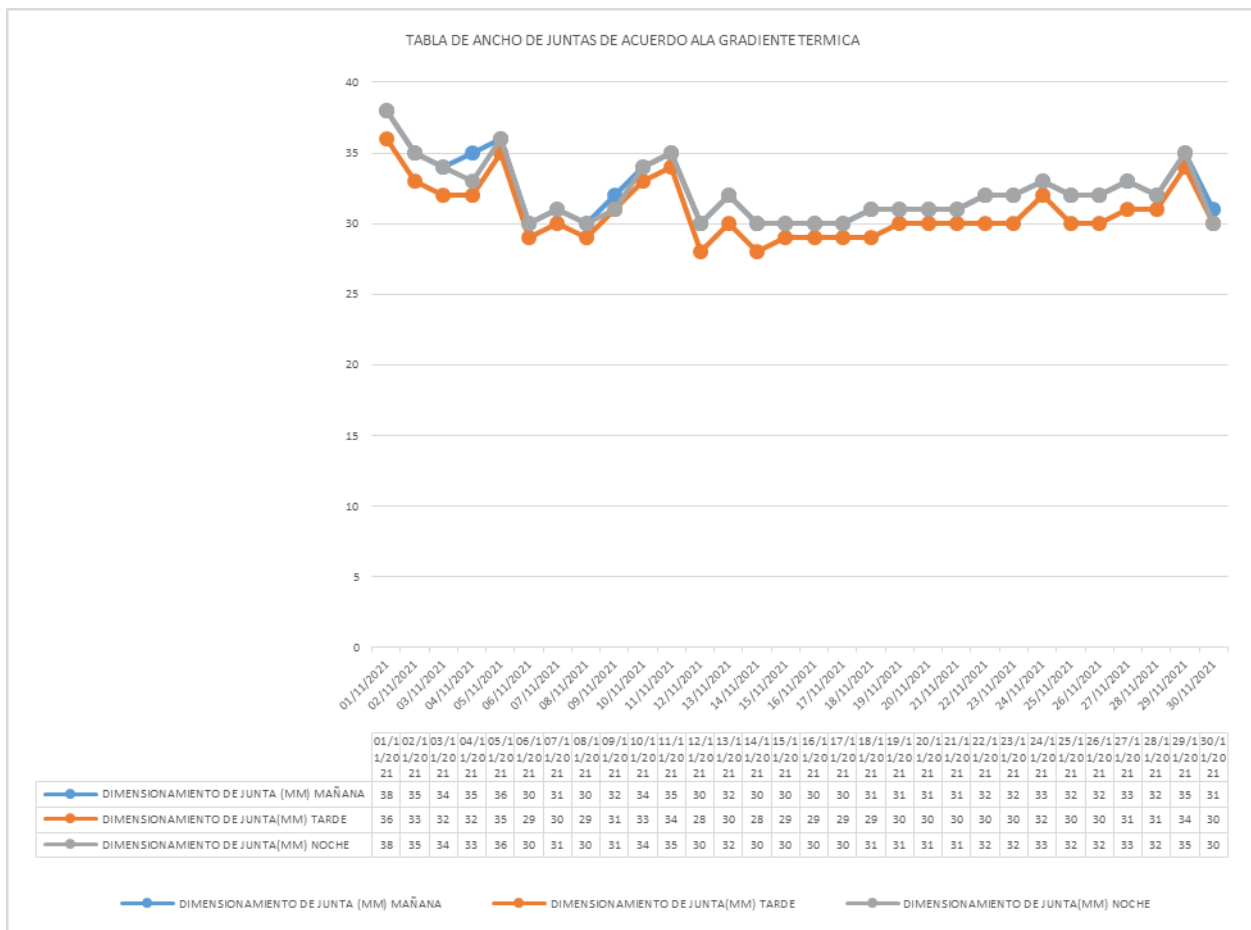
MES:	DIMENSIONAMIENT O DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENT O DE JUNTA(MM)	DIMENSIONAMIENT O DE JUNTA(MM)
NOVIEMBRE -2021	MAÑANA	TARDE	NOCHE
01/11/2021	38	36.0	38
02/11/2021	35	33.0	35

03/11/2021	34	32.0	34
04/11/2021	35	32.0	33
05/11/2021	36	35.0	36
06/11/2021	30	29.0	30
07/11/2021	31	30.0	31
08/11/2021	30	29.0	30
09/11/2021	32	31.0	31
10/11/2021	34	33.0	34
11/11/2021	35	34.0	35
12/11/2021	30	28.0	30
13/11/2021	32	30.0	32
14/11/2021	30	28.0	30
15/11/2021	30	29.0	30
16/11/2021	30	29.0	30
17/11/2021	30	29.0	30
18/11/2021	31	29.0	31
19/11/2021	31	30.0	31
20/11/2021	31	30.0	31
21/11/2021	31	30.0	31
22/11/2021	32	30.0	32
23/11/2021	32	30.0	32
24/11/2021	33	32.0	33
25/11/2021	32	30.0	32

26/11/2021	32	30.0	32
27/11/2021	33	31.0	33
28/11/2021	32	31.0	32
29/11/2021	35	34.0	35
30/11/2021	31	30.0	30

Fuente: información propia

Tabla 24. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica



Fuente: información propia

Tabla 25. ancho de junta longitudinal central de acuerdo a gradiente térmica

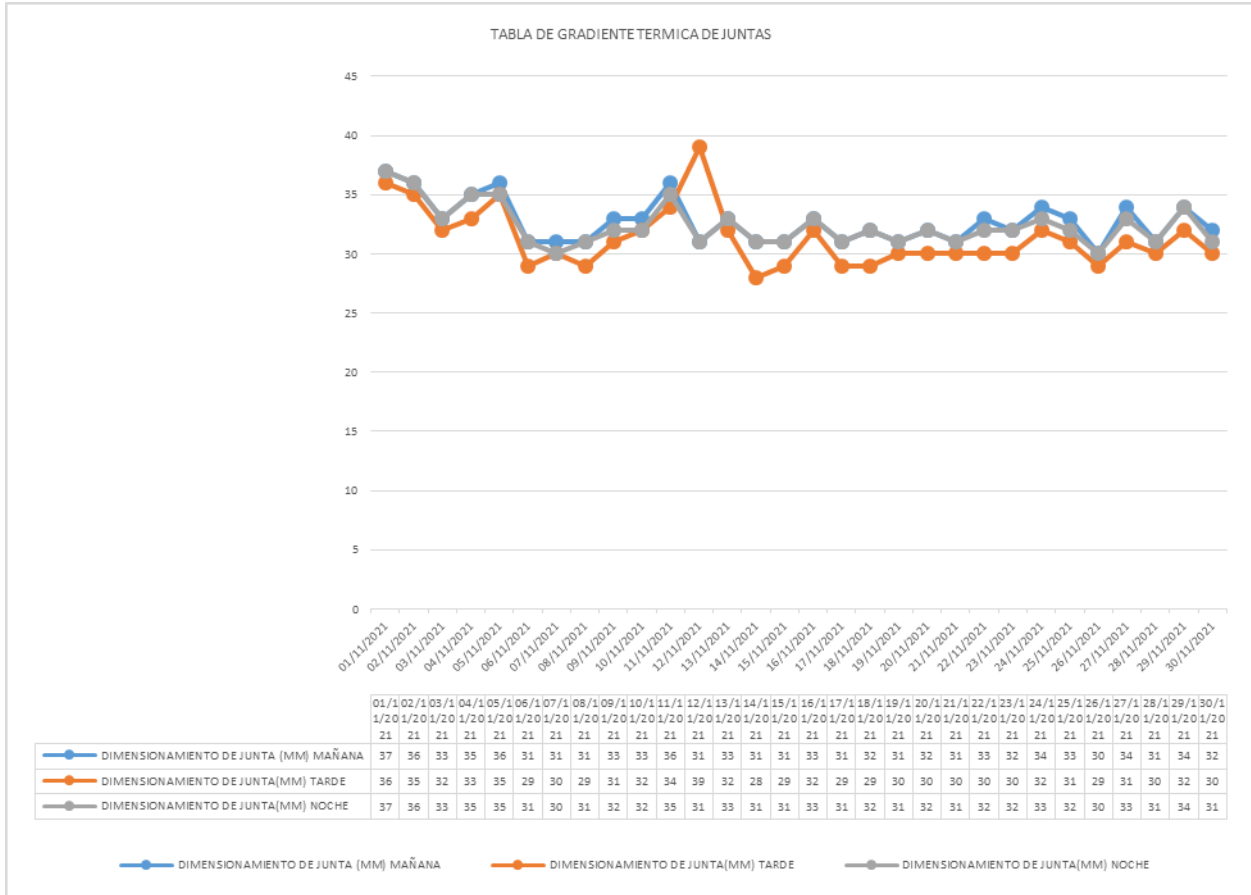
TABLA, ANCHO DE JUNTA LONGITUDINAL CENTRAL DE ACUERDO
A GRADIENTE TÉRMICA

MES:	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMI
NOVIEMBRE-	O DE JUNTA (MM)	O DE JUNTA(MM)	ENTO DE
2021	MAÑANA	TARDE	JUNTA(MM)
			NOCHE
01/11/2021	37	36	37
02/11/2021	36	35	36
03/11/2021	33	32	33
04/11/2021	35	33	35
05/11/2021	36	35	35
06/11/2021	31	29	31
07/11/2021	31	30	30
08/11/2021	31	29	31
09/11/2021	33	31	32
10/11/2021	33	32	32
11/11/2021	36	34	35
12/11/2021	31	39	31
13/11/2021	33	32	33
14/11/2021	31	28	31
15/11/2021	31	29	31
16/11/2021	33	32	33

17/11/2021	31	29	31
18/11/2021	32	29	32
19/11/2021	31	30	31
20/11/2021	32	30	32
21/11/2021	31	30	31
22/11/2021	33	30	32
23/11/2021	32	30	32
24/11/2021	34	32	33
25/11/2021	33	31	32
26/11/2021	30	29	30
27/11/2021	34	31	33
28/11/2021	31	30	31
29/11/2021	34	32	34
30/11/2021	32	30	31

Fuente: información propia

Tabla 26. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica



Fuente: información propia

Tramo 2

Tabla 27. ancho de junta transversal izquierda de acuerdo a gradiente térmica

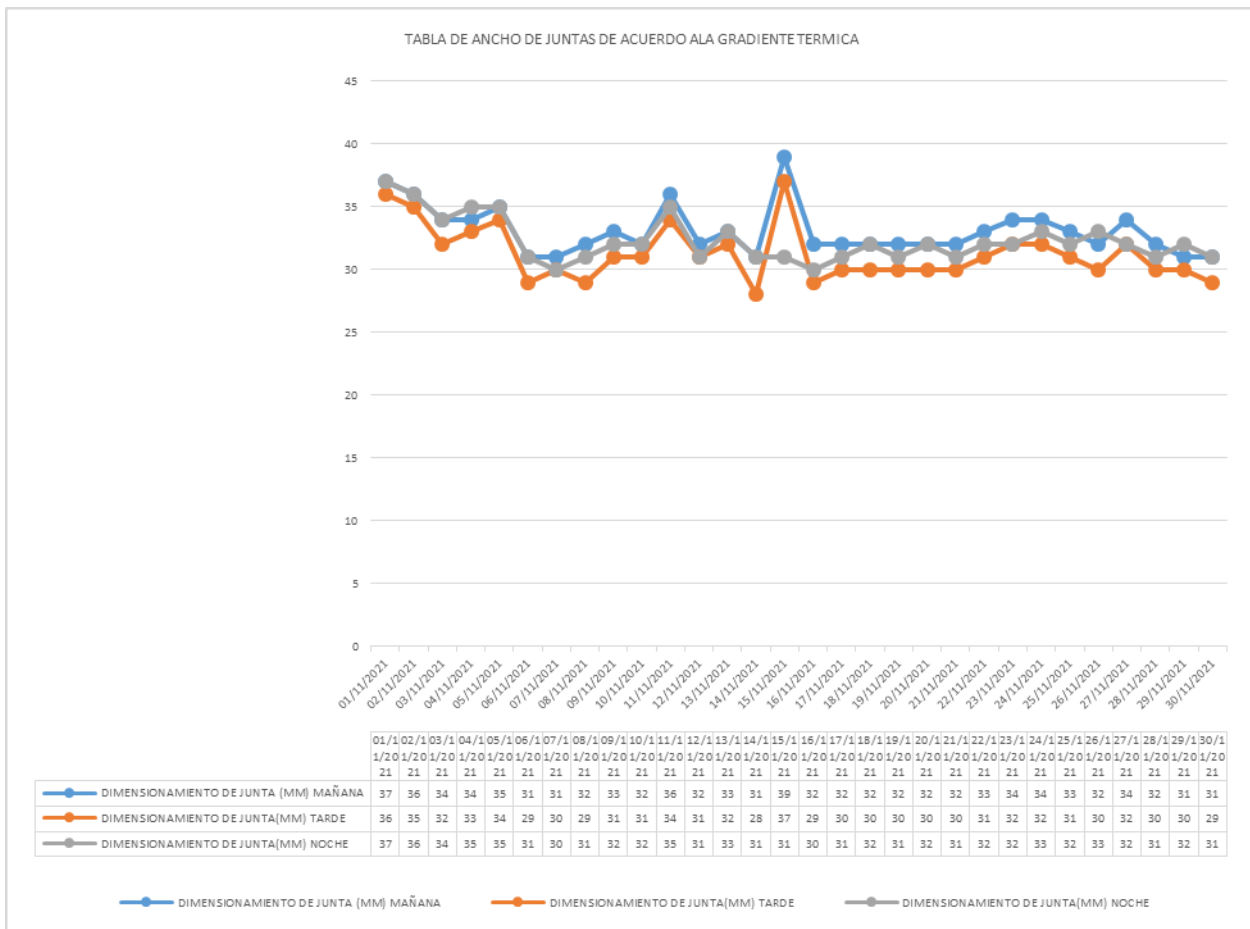
TABLA, ANCHO DE JUNTA TRANSVERSAL IZQUIERDA DE ACUERDO A GRADIENTE TÉRMICA			
MES:	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT
NOVIEMBRE	O DE JUNTA (MM)	O DE JUNTA(MM)	O DE JUNTA(MM)
-2021	MAÑANA	TARDE	NOCHE
01/11/2021	37	36	37
02/11/2021	36	35	36

03/11/2021	34	32	34
04/11/2021	34	33	35
05/11/2021	35	34	35
06/11/2021	31	29	31
07/11/2021	31	30	30
08/11/2021	32	29	31
09/11/2021	33	31	32
10/11/2021	32	31	32
11/11/2021	36	34	35
12/11/2021	32	31	31
13/11/2021	33	32	33
14/11/2021	31	28	31
15/11/2021	39	37	31
16/11/2021	32	29	30
17/11/2021	32	30	31
18/11/2021	32	30	32
19/11/2021	32	30	31
20/11/2021	32	30	32
21/11/2021	32	30	31
22/11/2021	33	31	32
23/11/2021	34	32	32
24/11/2021	34	32	33
25/11/2021	33	31	32

26/11/2021	32	30	33
27/11/2021	34	32	32
28/11/2021	32	30	31
29/11/2021	31	30	32
30/11/2021	31	29	31

Fuente: información propia

Tabla 28. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica



Fuente: información propia

Tabla 29. ancho de junta transversal derecha de acuerdo a gradiente térmica

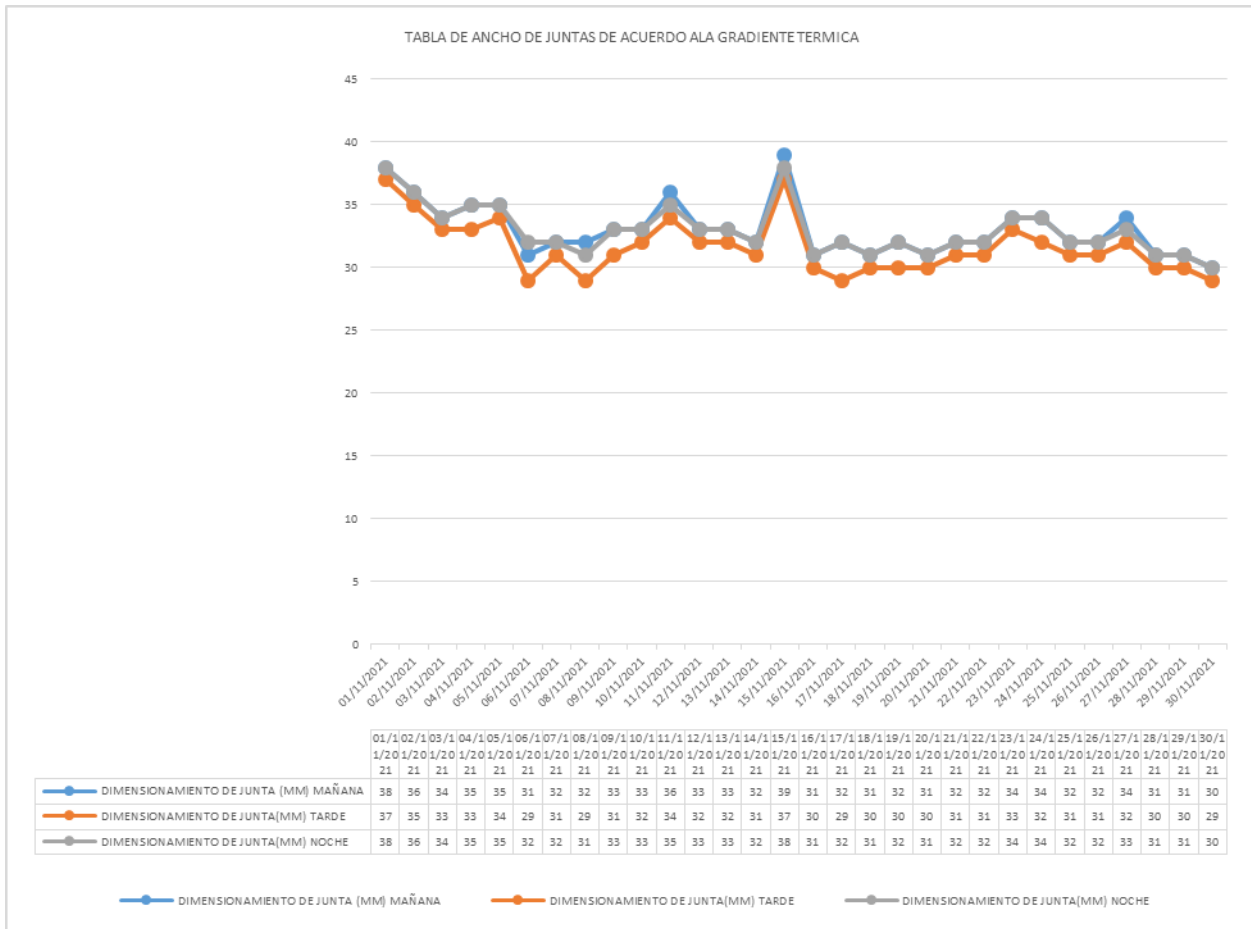
TABLA, ANCHO DE JUNTA TRANSVERSAL DERECHA DE ACUERDO
A GRADIENTE TÉRMICA

MES:	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT
NOVIEMBRE	O DE JUNTA (MM)	O DE JUNTA(MM)	O DE JUNTA(MM)
-2021	MAÑANA	TARDE	NOCHE
01/11/2021	38	37	38
02/11/2021	36	35	36
03/11/2021	34	33	34
04/11/2021	35	33	35
05/11/2021	35	34	35
06/11/2021	31	29	32
07/11/2021	32	31	32
08/11/2021	32	29	31
09/11/2021	33	31	33
10/11/2021	33	32	33
11/11/2021	36	34	35
12/11/2021	33	32	33
13/11/2021	33	32	33
14/11/2021	32	31	32
15/11/2021	39	37	38

16/11/2021	31	30	31
17/11/2021	32	29	32
18/11/2021	31	30	31
19/11/2021	32	30	32
20/11/2021	31	30	31
21/11/2021	32	31	32
22/11/2021	32	31	32
23/11/2021	34	33	34
24/11/2021	34	32	34
25/11/2021	32	31	32
26/11/2021	32	31	32
27/11/2021	34	32	33
28/11/2021	31	30	31
29/11/2021	31	30	31
30/11/2021	30	29	30

Fuente: información propia

Tabla 30. Ancho de juntas de acuerdo al gradiente térmico



Fuente: información propia

Tabla 31. ancho de longitudinal central de acuerdo a gradiente térmico

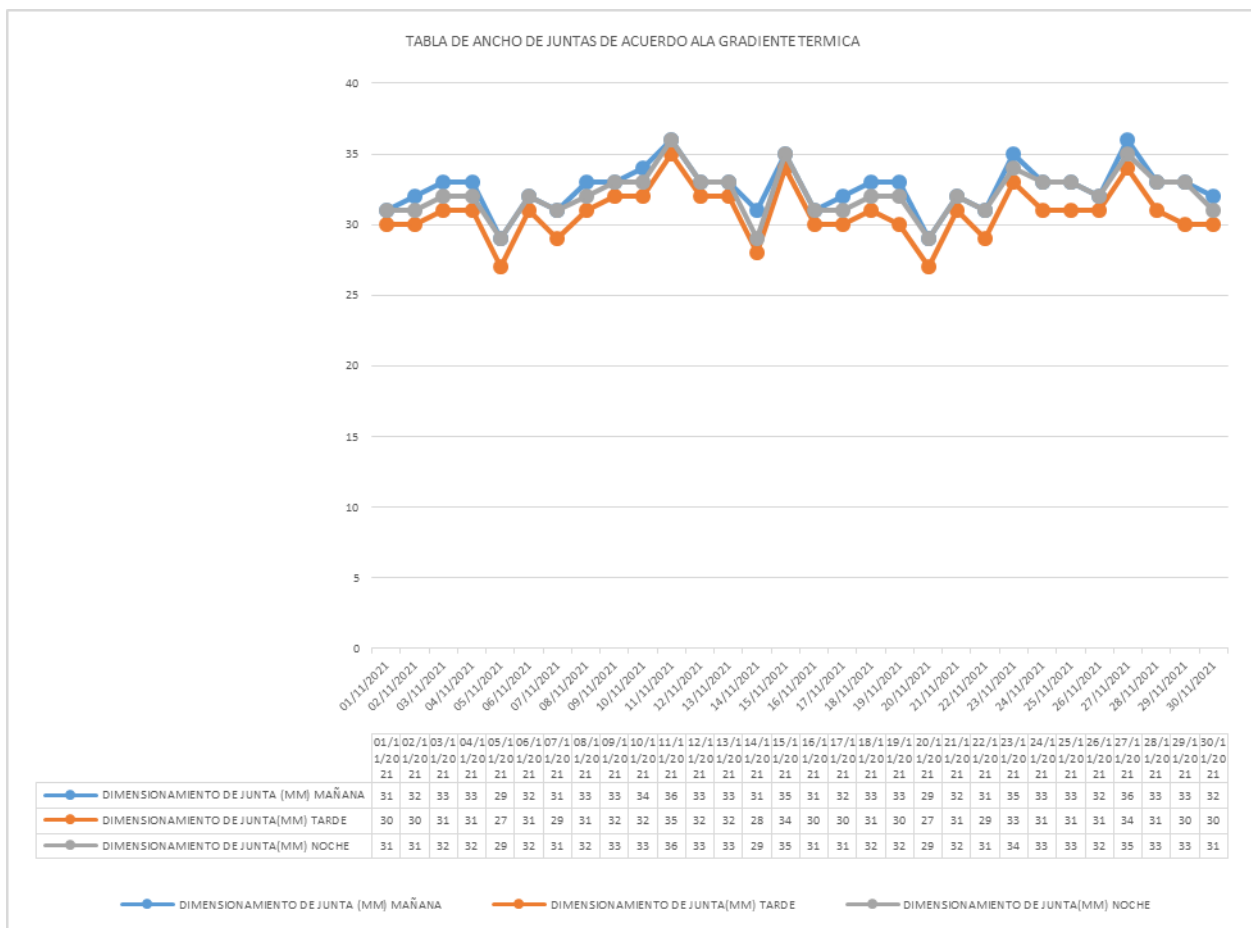
TABLA DE ANCHO DE LONGITUDINAL CENTRAL DE ACUERDO A GRADIENTE TÉRMICA			
MES:	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT
NOVIEMBRE	O DE JUNTA (MM)	O DE JUNTA(MM)	O DE JUNTA(MM)
-2021	MAÑANA	TARDE	NOCHE
01/11/2021	31	30	31

02/11/2021	32	30	31
03/11/2021	33	31	32
04/11/2021	33	31	32
05/11/2021	29	27	29
06/11/2021	32	31	32
07/11/2021	31	29	31
08/11/2021	33	31	32
09/11/2021	33	32	33
10/11/2021	34	32	33
11/11/2021	36	35	36
12/11/2021	33	32	33
13/11/2021	33	32	33
14/11/2021	31	28	29
15/11/2021	35	34	35
16/11/2021	31	30	31
17/11/2021	32	30	31
18/11/2021	33	31	32
19/11/2021	33	30	32
20/11/2021	29	27	29
21/11/2021	32	31	32
22/11/2021	31	29	31
23/11/2021	35	33	34
24/11/2021	33	31	33

25/11/2021	33	31	33
26/11/2021	32	31	32
27/11/2021	36	34	35
28/11/2021	33	31	33
29/11/2021	33	30	33
30/11/2021	32	30	31

Fuente: información propia

Tabla 32. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica



Fuente: información propia

Tramo 3

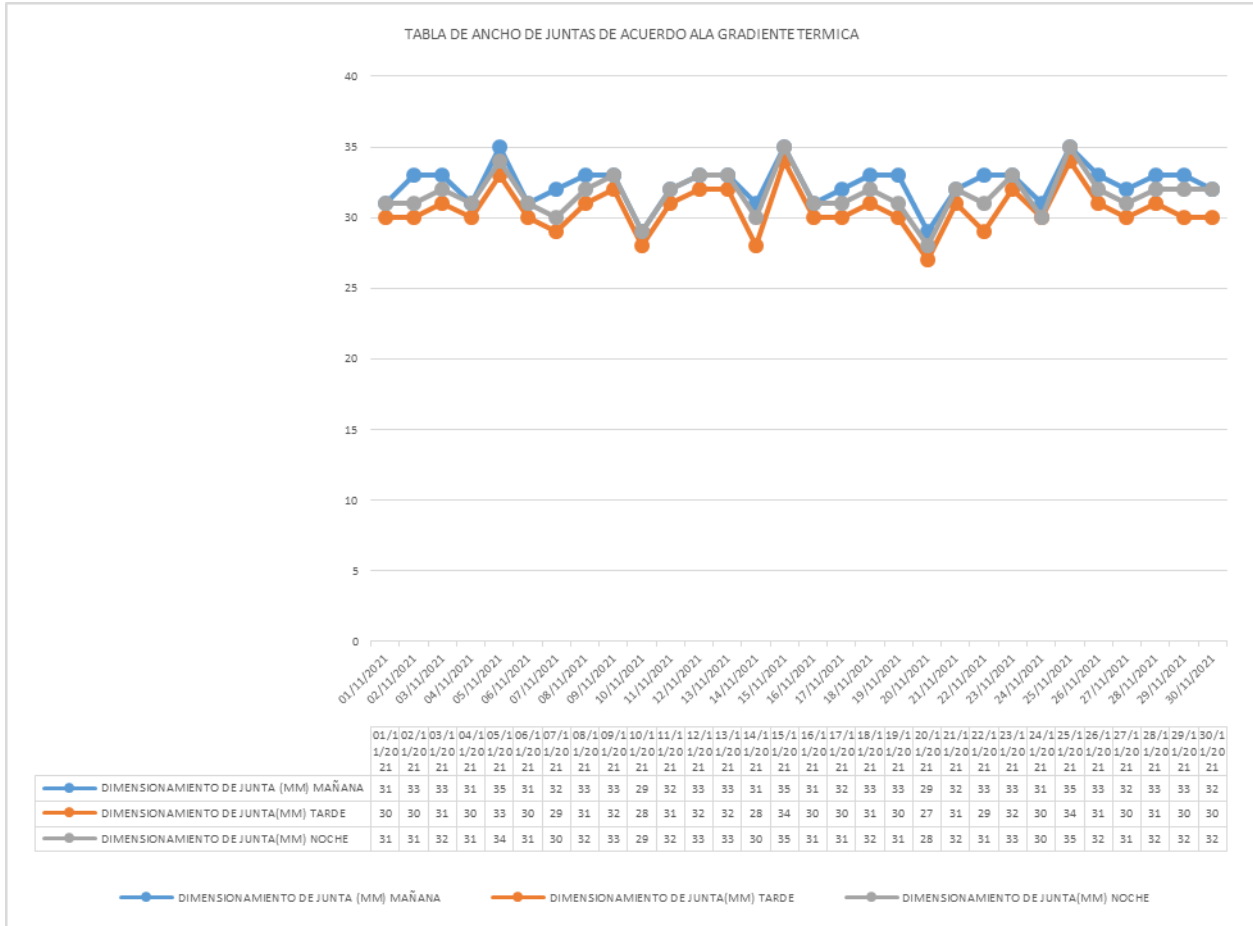
Tabla 33. ancho de junta transversal izquierda de acuerdo a gradiente térmica

TABLA DE ANCHO DE JUNTA TRANSVERSAL IZQUIERDA DE ACUERDO A GRADIENTE TERMICA			
MES:	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT
NOVIEMBRE	O DE JUNTA (MM)	O DE JUNTA(MM)	O DE JUNTA(MM)
-2021	MAÑANA	TARDE	NOCHE
01/11/2021	31	30	31
02/11/2021	33	30	31
03/11/2021	33	31	32
04/11/2021	31	30	31
05/11/2021	35	33	34
06/11/2021	31	30	31
07/11/2021	32	29	30
08/11/2021	33	31	32
09/11/2021	33	32	33
10/11/2021	29	28	29
11/11/2021	32	31	32

12/11/2021	33	32	33
13/11/2021	33	32	33
14/11/2021	31	28	30
15/11/2021	35	34	35
16/11/2021	31	30	31
17/11/2021	32	30	31
18/11/2021	33	31	32
19/11/2021	33	30	31
20/11/2021	29	27	28
21/11/2021	32	31	32
22/11/2021	33	29	31
23/11/2021	33	32	33
24/11/2021	31	30	30
25/11/2021	35	34	35
26/11/2021	33	31	32
27/11/2021	32	30	31
28/11/2021	33	31	32
29/11/2021	33	30	32
30/11/2021	32	30	32

Fuente: información propia

Tabla 34. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica



Fuente: información propia

Tabla 35. ancho de junta transversal derecha de acuerdo a gradiente térmica

TABLA DE ANCHO DE JUNTA TRANSVERSAL DERECHA DE ACUERDO
A GRADIENTE TÉRMICA

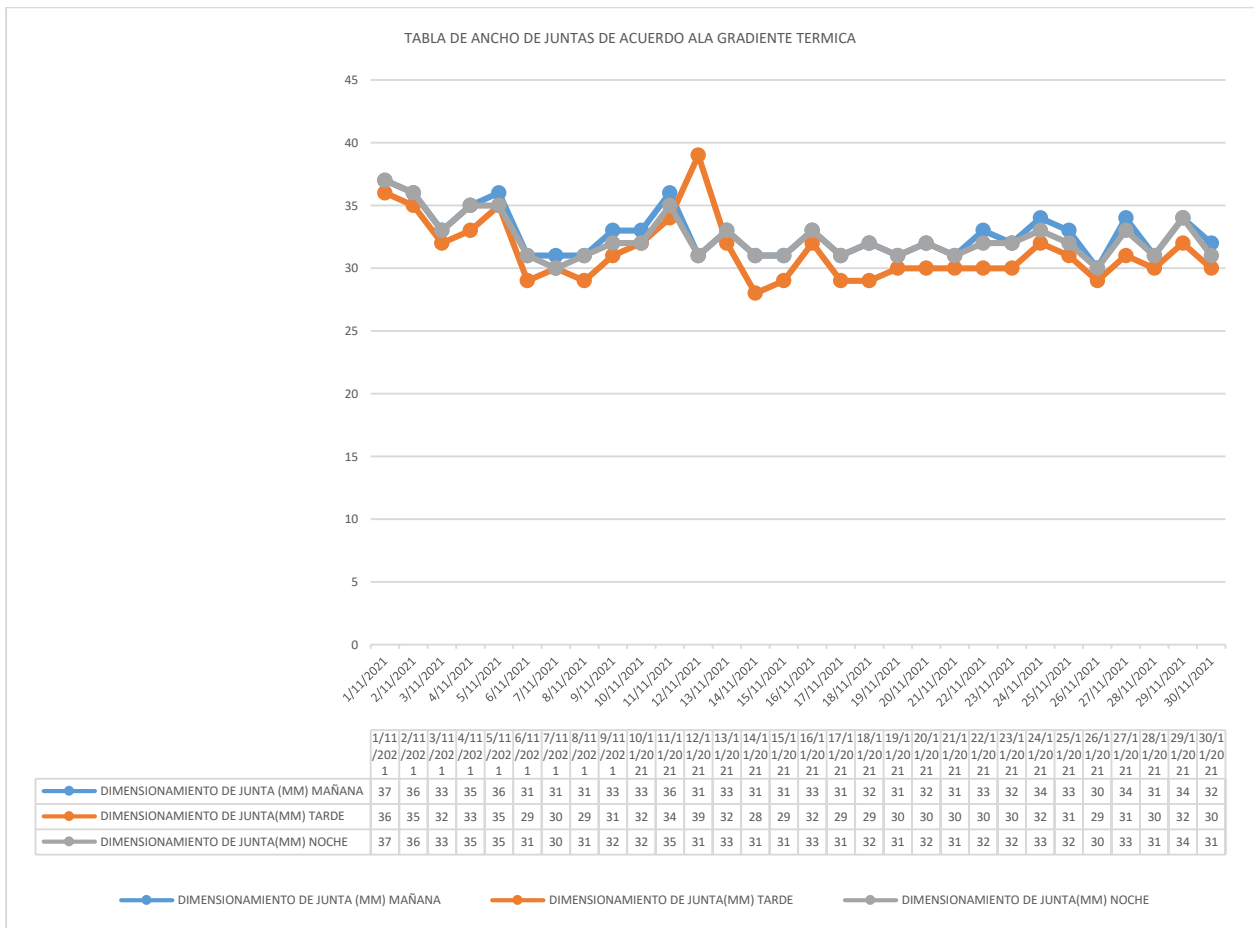
MES:	DIMENSIONAMIENT O DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENT O DE JUNTA(MM)	DIMENSIONAMIENT O DE JUNTA(MM)
NOVIEMBRE -2021	MAÑANA	TARDE	NOCHE
01/11/2021	31	30	31

02/11/2021	32	30	31
03/11/2021	33	31	32
04/11/2021	33	30	32
05/11/2021	29	28	29
06/11/2021	32	30	31
07/11/2021	33	30	32
08/11/2021	33	31	33
09/11/2021	31	30	31
10/11/2021	35	32	33
11/11/2021	31	30	31
12/11/2021	32	30	31
13/11/2021	33	32	33
14/11/2021	33	32	33
15/11/2021	29	28	29
16/11/2021	32	30	31
17/11/2021	32	30	31
18/11/2021	31	30	31
19/11/2021	35	33	34
20/11/2021	31	30	31
21/11/2021	32	31	32
22/11/2021	33	31	32
23/11/2021	33	32	33
24/11/2021	32	30	31

25/11/2021	35	34	35
26/11/2021	31	30	31
27/11/2021	32	30	31
28/11/2021	33	31	32
29/11/2021	32	30	31
30/11/2021	30	29	30

Fuente: información propia

Tabla 36. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica



Fuente: información propia

Tabla 37. ancho de junta longitudinal central de acuerdo a gradiente térmica

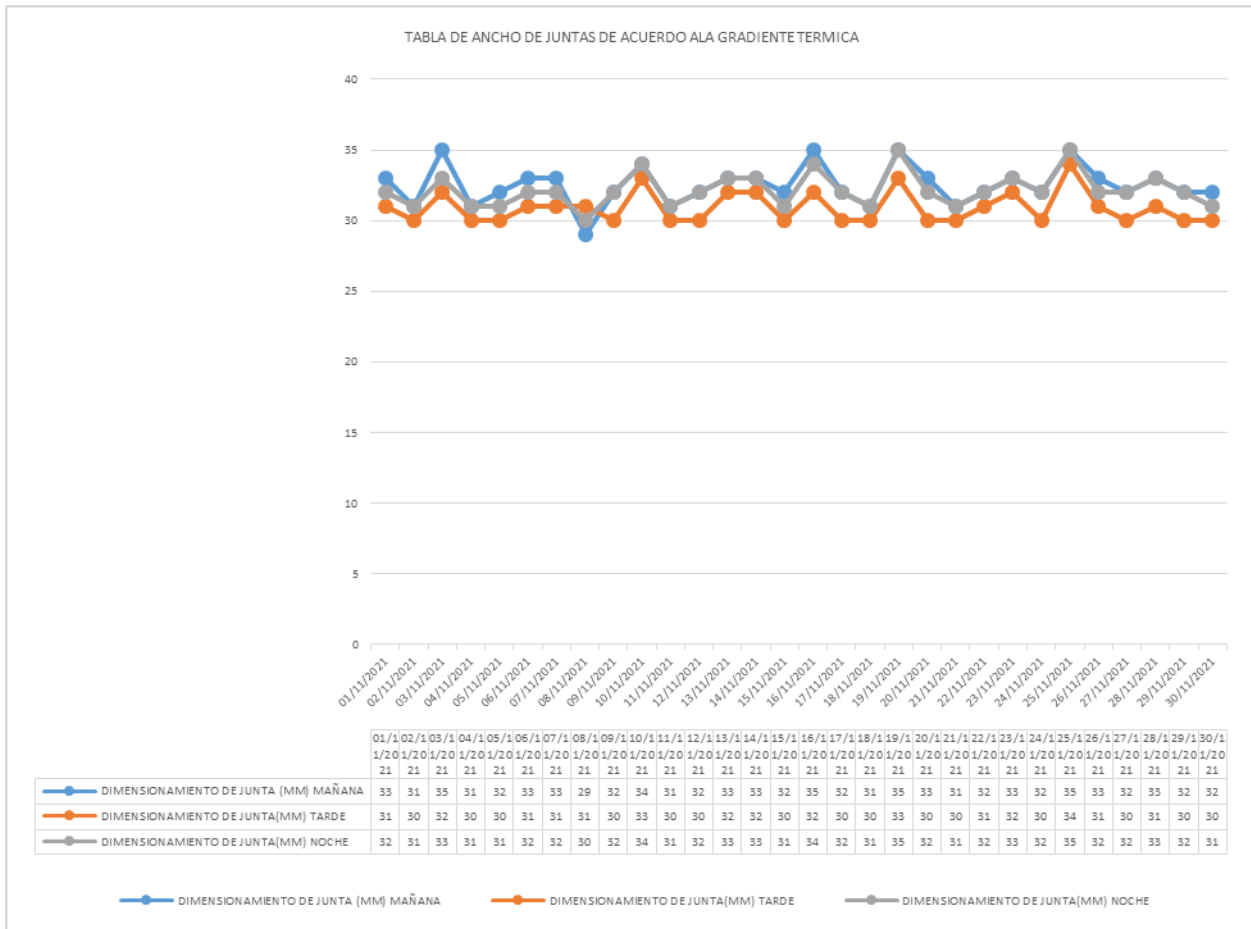
TABLA DE ANCHO DE JUNTA LONGITUDINAL CENTRAL DE ACUERDO
A GRADIENTE TÉRMICA

MES:	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT
NOVIEMBRE	O DE JUNTA (MM)	O DE JUNTA(MM)	O DE JUNTA(MM)
-2021	MAÑANA	TARDE	NOCHE
01/11/2021	33	31	32
02/11/2021	31	30	31
03/11/2021	35	32	33
04/11/2021	31	30	31
05/11/2021	32	30	31
06/11/2021	33	31	32
07/11/2021	33	31	32
08/11/2021	29	31	30
09/11/2021	32	30	32
10/11/2021	34	33	34
11/11/2021	31	30	31
12/11/2021	32	30	32
13/11/2021	33	32	33
14/11/2021	33	32	33
15/11/2021	32	30	31
16/11/2021	35	32	34
17/11/2021	32	30	32

18/11/2021	31	30	31
19/11/2021	35	33	35
20/11/2021	33	30	32
21/11/2021	31	30	31
22/11/2021	32	31	32
23/11/2021	33	32	33
24/11/2021	32	30	32
25/11/2021	35	34	35
26/11/2021	33	31	32
27/11/2021	32	30	32
28/11/2021	33	31	33
29/11/2021	32	30	32
30/11/2021	32	30	31

Fuente: información propia

Tabla 38. Ancho de juntas de acuerdo a la gradiente térmica



Fuente: información propia

6.4 Cuadro resumen de gradiente VS ancho de juntas

Tramo 1

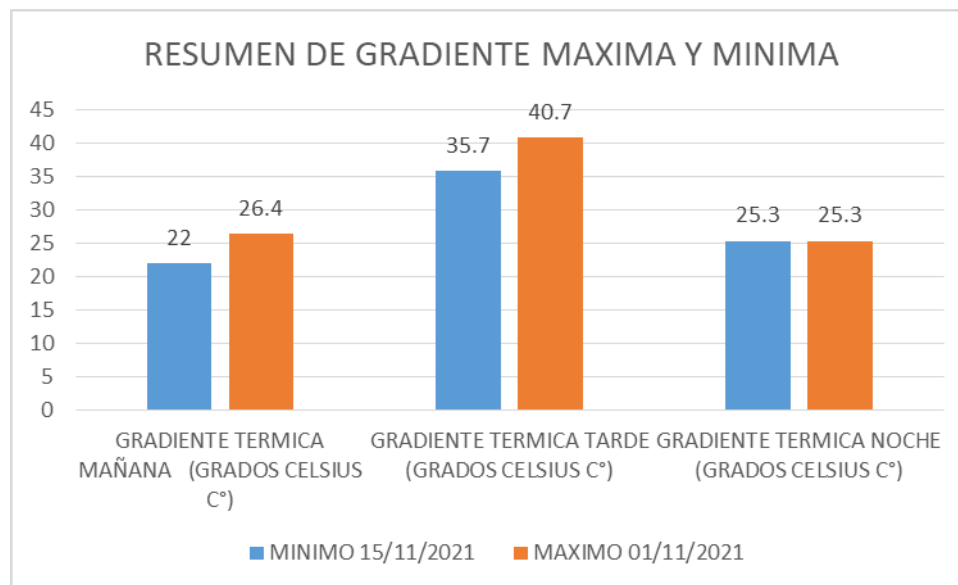
Tabla 39. resumen gradiente térmica, junta transversal izquierda

GRADIENTE TRANSVERSAL IZQUIERDA			
		gradiente	
mes: noviembre-	Gradiente	térmica tarde	gradiente
2021	térmica	(grados	térmica
	mañana	Celsius C°)	noche

	(grados Celsius C°)	(grados Celsius C°)	(grados Celsius C°)
MINIMO 17/11/2021	22	35.7	25.3
MAXIMO 30/11/2021	26.4	40.7	25.3

Fuente: información propia

Tabla 40. Resumen de gradiente máxima y mínima



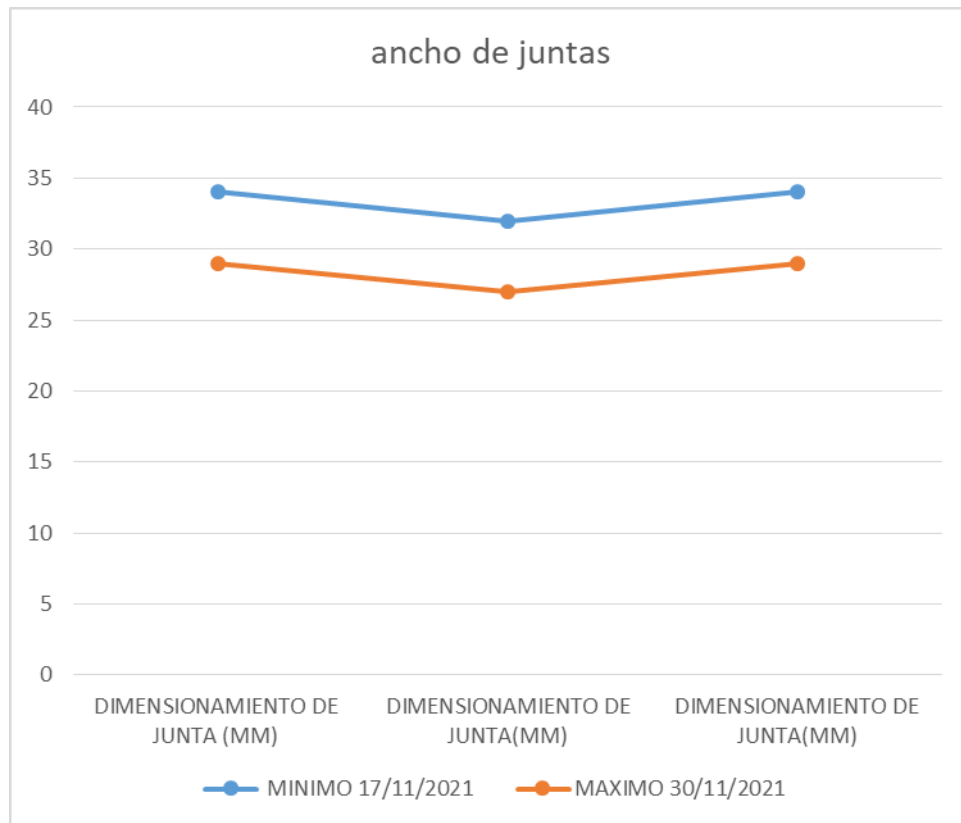
Fuente: información propia

Tabla 41. Resumen, ancho junta transversal izquierda

ANCHO JUNTA TRANSVERSAL IZQUIERDA			
MES:	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)
NOVIEMBRE -2021			
MINIMO 17/11/2021	34	32	34
MAXIMO 30/11/2021	29	27	29

Fuente: información propia

Tabla 42. Ancho de juntas



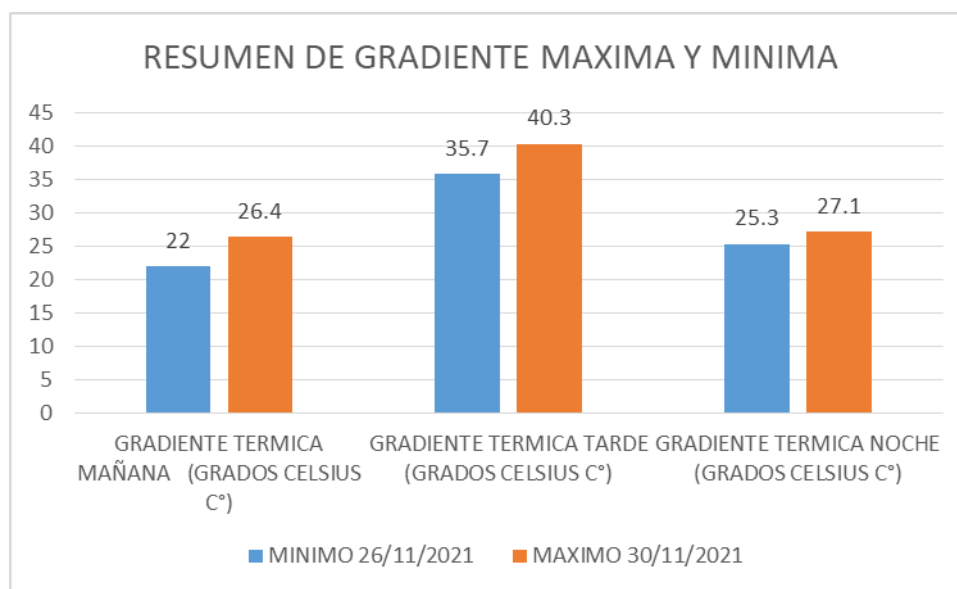
Fuente: información propia

Tabla 43. Resumen, gradiente térmica junta transversal derecha

JUNTA TRANSVERSAL DERECHA			
MES: NOVIEMBRE-2021	GRADIENT	GRADIENT	GRADIENT
	E TERMICA	E TERMICA	E TERMICA
	MAÑANA	TARDE	NOCHE
	(GRADOS	(GRADOS	(GRADOS
	CELSIUS	CELSIUS	CELSIUS
	C°)	C°)	C°)
MINIMO 26/11/2021	22	35.7	25.3
MAXIMO 30/11/2021	26.4	40.3	27.1

Fuente: información propia

Tabla 44. Resumen de gradiente máxima y mínima



Fuente: información propia

Tabla 45. Resumen, ancho junta transversal derecha

ANCHO JUNTA TRANSVERSAL DERECHA			
MES:	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)
NOVIEMBRE -2021			
MINIMO 26/11/2021	32	30	32
MAXIMO 30/11/2021	31	30	30

Fuente: información propia

Tabla 46. Ancho de juntas



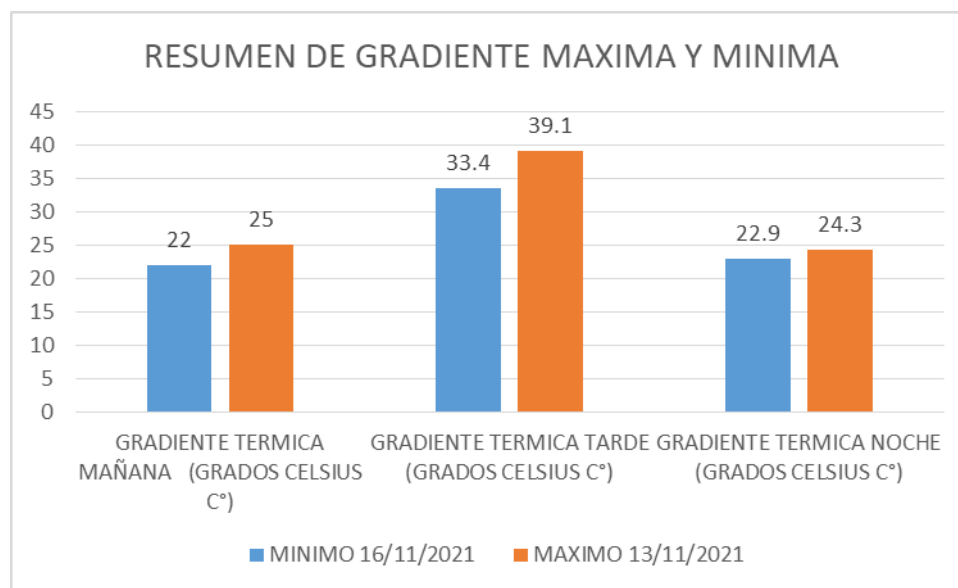
Fuente: información propia

Tabla 47. Resumen, gradiente térmica junta longitudinal

GRADIENTE JUNTA LONGITUDINAL			
MES: NOVIEMBRE-2021	GRADIENT	GRADIENT	GRADIENT
	E TERMICA	E TERMICA	E TERMICA
	MAÑANA	TARDE	NOCHE
	(GRADOS	(GRADOS	(GRADOS
	CELSIUS	CELSIUS	CELSIUS
	C°)	C°)	C°)
MINIMO 16/11/2021	22	33.4	22.9
MAXIMO 13/11/2021	25	39.1	24.3

Fuente: información propia

Tabla 48. Resumen de gradiente máxima y mínima



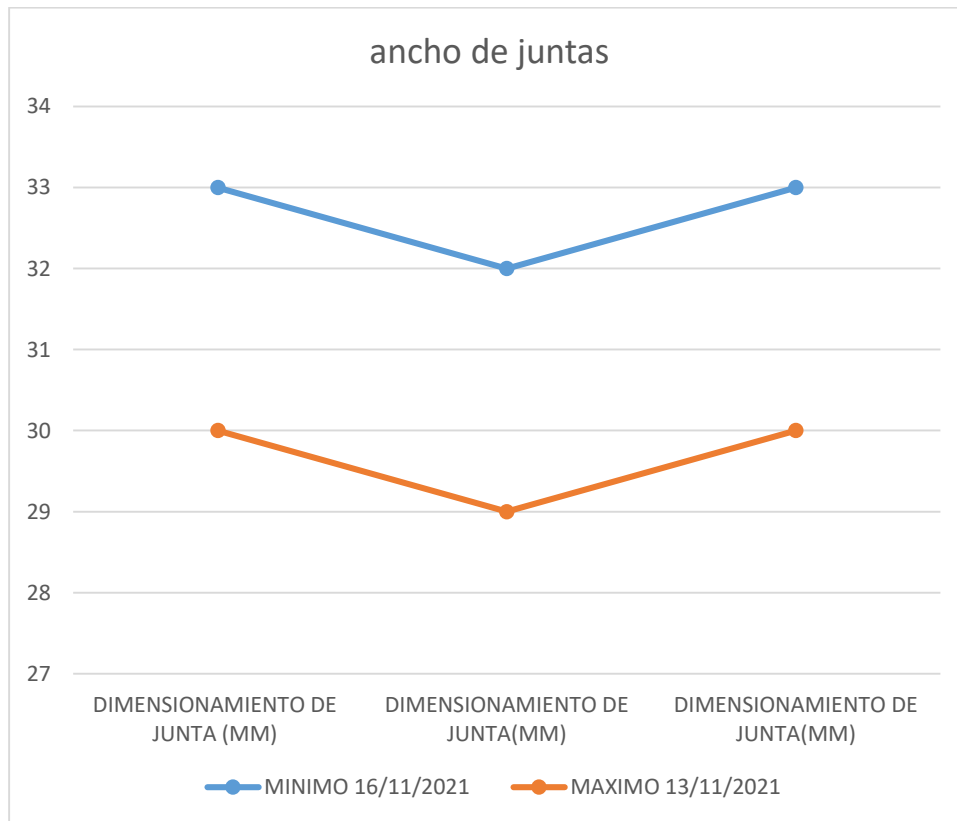
Fuente: información propia

Tabla 49. Resumen, ancho junta longitudinal central

JUNTA LONGITUDINAL CENTRAL			
MES:	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT	DIMENSIONAMIENT
NOVIEMBRE	O DE JUNTA (MM)	O DE JUNTA(MM)	O DE JUNTA(MM)
-2021			
MINIMO	33	32	33
16/11/2021			
MAXIMO	30	29	30
13/11/2021			

Fuente: información propia

Tabla 50. Ancho de juntas



Fuente: información propia

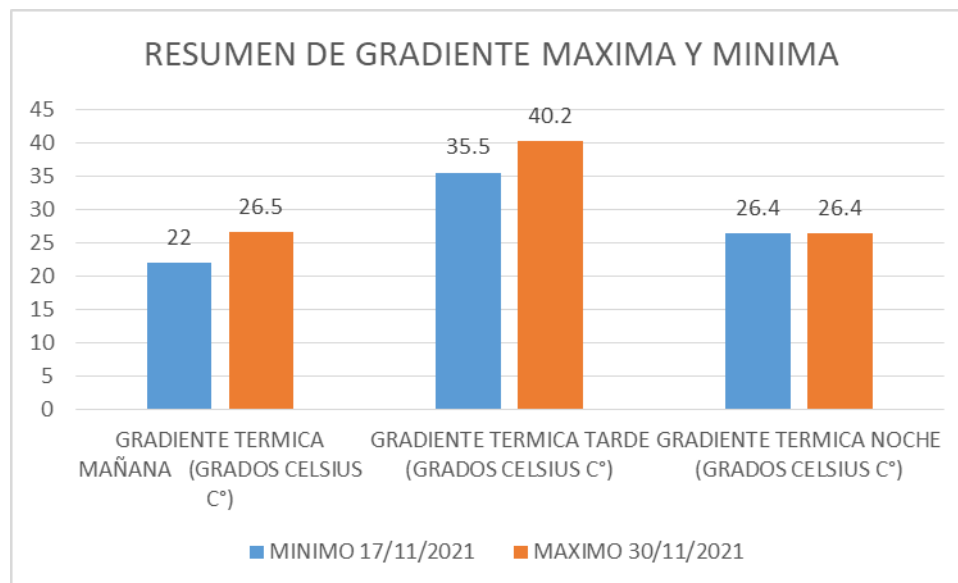
TRAMO 2

Tabla 51 resumen, gradiente térmica junta transversal izquierda

JUNTA TRANSVERSAL IZQUIERDA			
MES: NOVIEMBRE-2021	GRADIENT	GRADIENT	GRADIENT
	E TERMICA	E TERMICA	E TERMICA
	MAÑANA	TARDE	NOCHE
	(GRADOS	(GRADOS	(GRADOS
	CELSIUS	CELSIUS	CELSIUS
	C°)	C°)	C°)
MINIMO 17/11/2021	22	35.5	26.4
MAXIMO 30/11/2021	26.5	40.2	26.4

Fuente: información propia

Tabla 52. Resumen de gradiente máxima y mínima



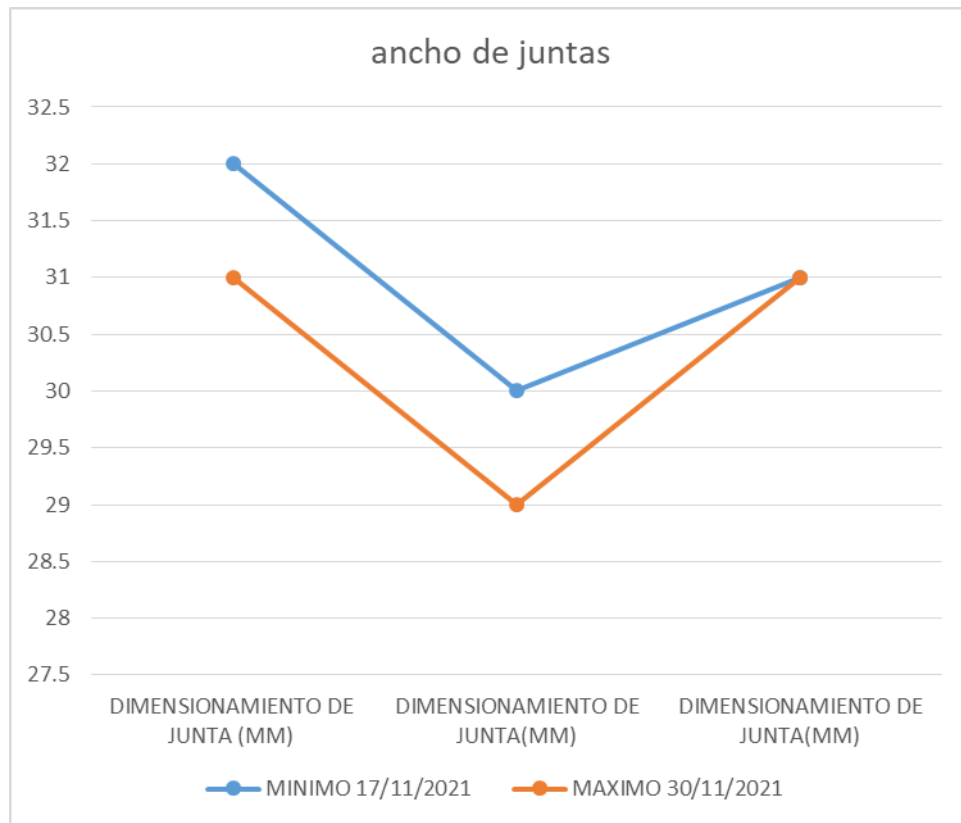
Fuente: información propia

Tabla 53. Resumen, ancho de junta transversal izquierda

JUNTA TRANSVERSAL IZQUIERDA			
MES:	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA(MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA(MM)
NOVIEMBRE-2021			
MINIMO	32	30	31
17/11/2021			
MAXIMO	31	29	31
30/11/2021			

Fuente: información propia

Tabla 54. Ancho de juntas



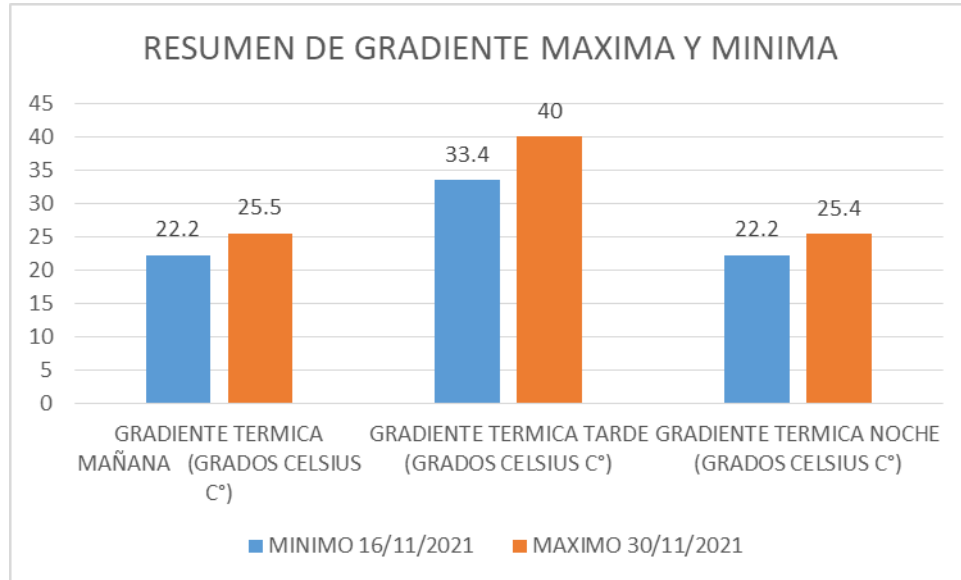
Fuente: información propia

Tabla 55. resumen, gradiente térmica junta transversal derecha

JUNTA TRANSVERSAL DERECHA			
MES: NOVIEMBRE-2021	GRADIENT	GRADIENT	GRADIENT
	E TERMICA	E TERMICA	E TERMICA
	MAÑANA	TARDE	NOCHE
	(GRADOS	(GRADOS	(GRADOS
	CELSIUS	CELSIUS	CELSIUS
	C°)	C°)	C°)
MINIMO 16/11/2021	22.2	33.4	22.2
MAXIMO 30/11/2021	25.5	40	25.4

Fuente: información propia

Tabla 56. Resumen gradiente máxima y mínima



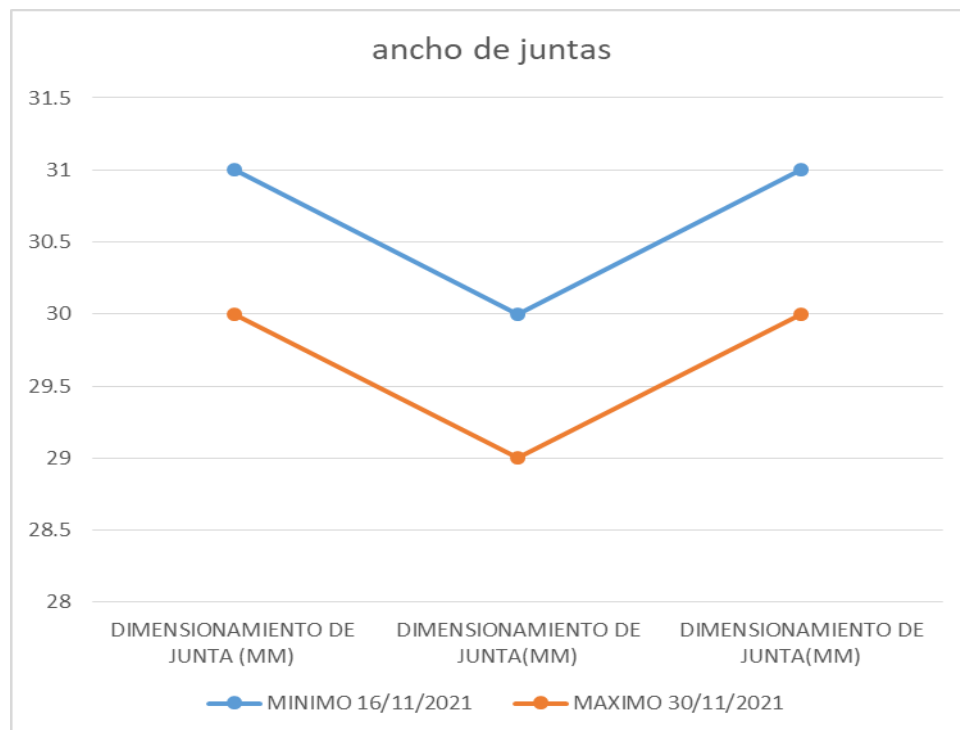
Fuente: información propia

Tabla 57. Resumen, ancho de junta transversal derecha

JUNTA TRANSVERSAL DERECHA			
MES:	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)
NOVIEMBRE-2021			
MINIMO			
16/11/2021	31	30	31
MAXIMO			
30/11/2021	30	29	30

Fuente: información propia

Tabla 58. Ancho de juntas



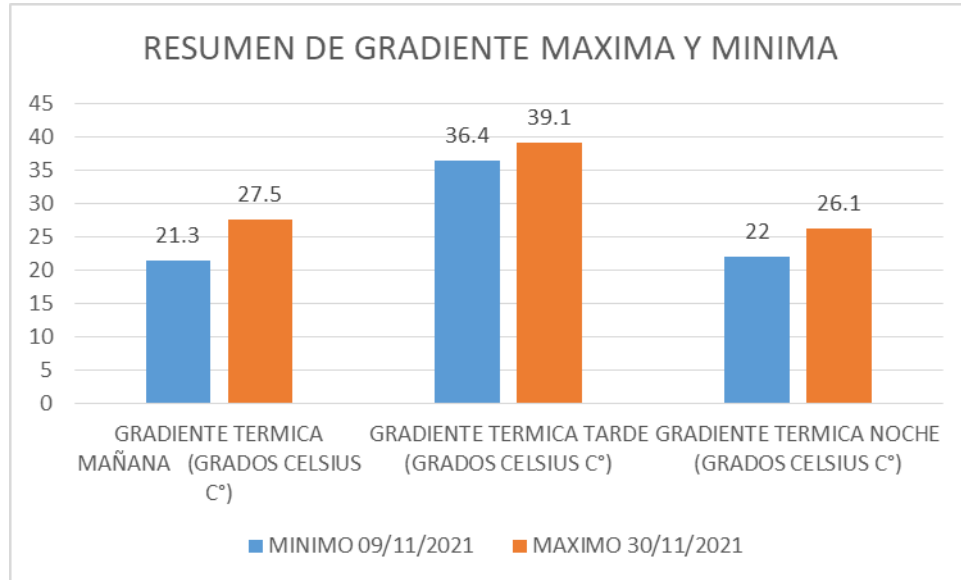
Fuente: información propia

Tabla 59. Resumen, gradiente térmica junta longitudinal central

JUNTA LONGITUDINAL CENTRAL			
MES: NOVIEMBRE-2021	GRADIENT	GRADIENT	GRADIENT
	E TERMICA	E TERMICA	E TERMICA
	MAÑANA	TARDE	NOCHE
	(GRADOS	(GRADOS	(GRADOS
	CELSIUS	CELSIUS	CELSIUS
	C°)	C°)	C°)
MINIMO 09/11/2021	21.3	36.4	22
MAXIMO 30/11/2021	27.5	39.1	26.1

Fuente: información propia

Tabla 60. resumen de gradiente máxima y mínima

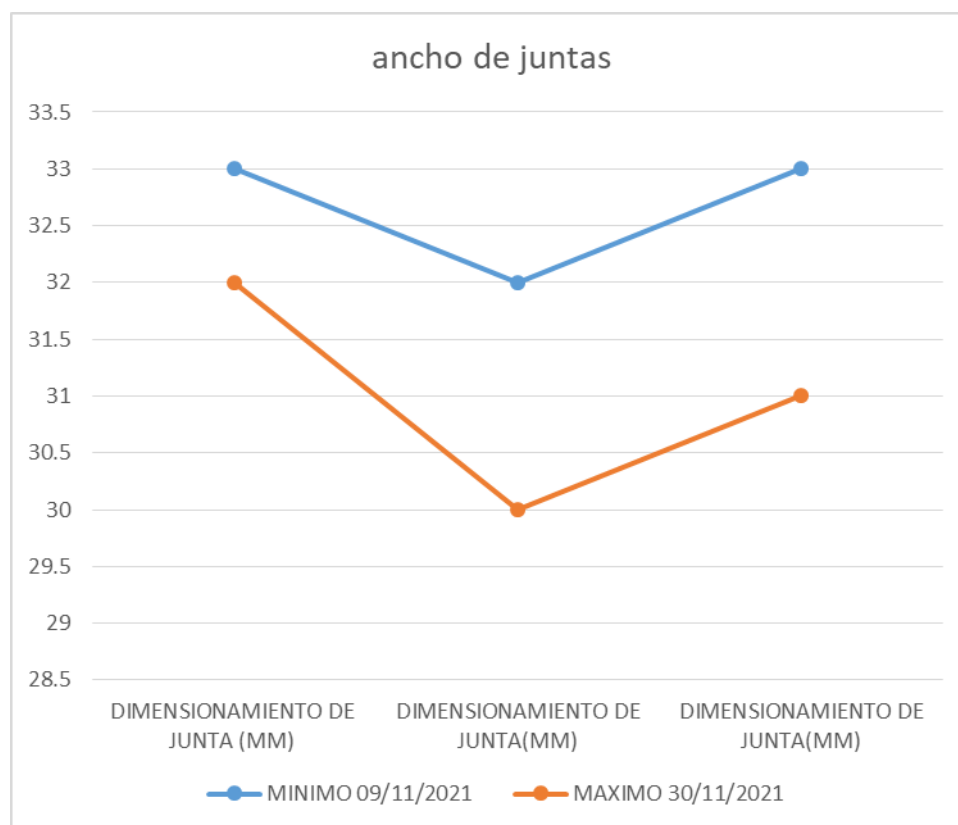


Fuente: información propia

Tabla 61. Resumen, ancho de junta longitudinal central

JUNTA LONGITUDINAL CENTRAL			
MES: NOVIEMBRE-2021	DIMENSIONAMI ENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMI ENTO DE JUNTA(MM)	DIMENSIONAMI ENTO DE JUNTA(MM)
MINIMO 09/11/2021	33	32	33
MAXIMO 30/11/2021	32	30	31

Tabla 62. Ancho de juntas



Fuente: información propia

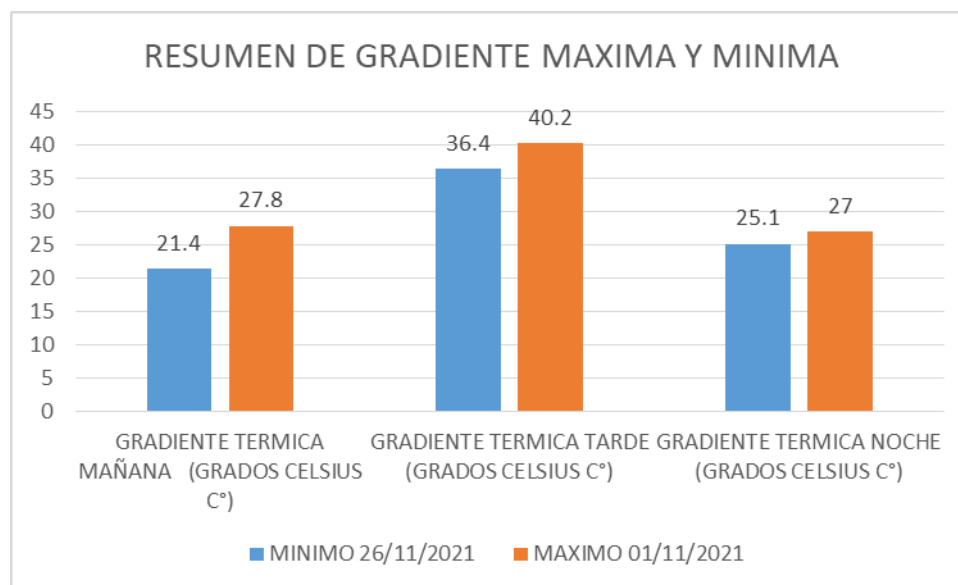
TRAMO 3

Tabla 63. Resumen, gradiente térmico junta transversal izquierda

JUNTA TRANSVERSAL IZQUIERDA			
MES: NOVIEMBRE-2021	GRADIENTE	GRADIENTE	GRADIENTE
	TÉRMICA	TÉRMICA	TÉRMICA
	MAÑANA	TARDE	NOCHE
	(GRADOS	(GRADOS	(GRADOS
	CELSIUS	CELSIUS	CELSIUS
	C°)	C°)	C°)
MÍNIMO 26/11/2021	21.4	36.4	25.1
MÁXIMO 01/11/2021	27.8	40.2	27

Fuente: información propia

Tabla 64. Resumen de gradiente máxima y mínima



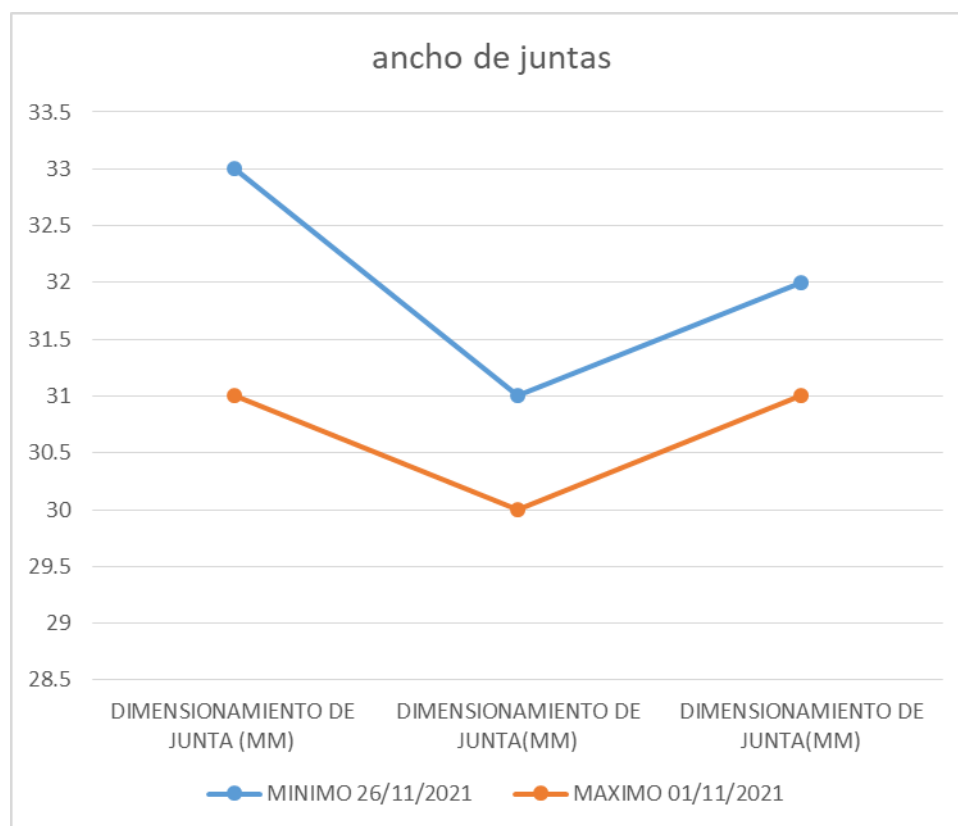
Fuente: información propia

Tabla 65. Resumen, ancho de junta transversal izquierda

JUNTA TRANSVERSAL IZQUIERDA			
MES:	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)
NOVIEMBRE-2021			
MÍNIMO			
26/11/2021	33	31	32
MÁXIMO			
01/11/2021	31	30	31

Fuente: información propia

Tabla 66. Ancho de juntas



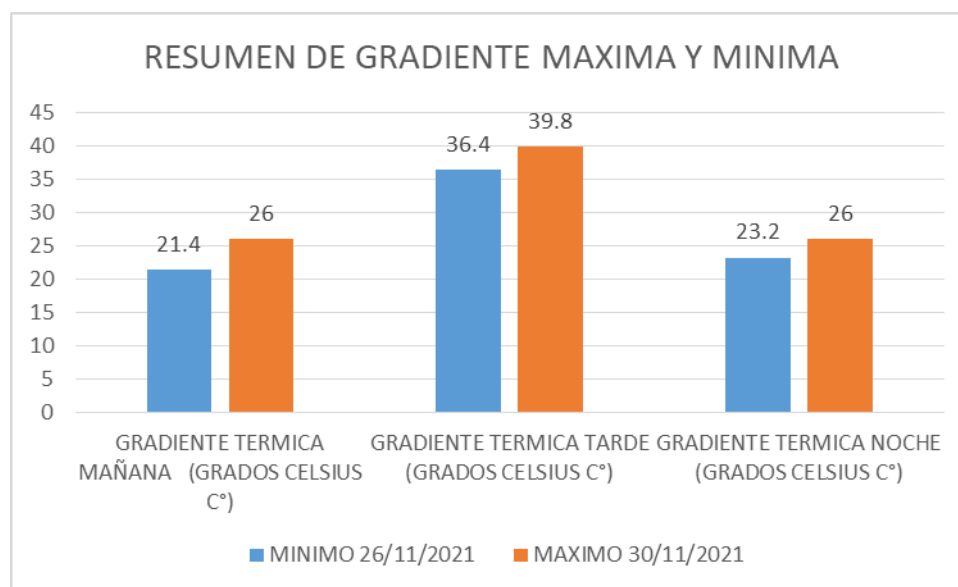
Fuente: información propia

Tabla 67. resumen gradiente junta transversal derecha

JUNTA TRANSVERSAL DERECHA			
	GRADIENTE	GRADIENTE	GRADIENTE
	TÉRMICA	TÉRMICA	TÉRMICA
	MAÑANA	TARDE	NOCHE
MES: NOVIEMBRE-2021	(GRADOS	(GRADOS	(GRADOS
	CELSIUS	CELSIUS	CELSIUS
	C°)	C°)	C°)
MÍNIMO 26/11/2021	21.4	36.4	23.2
MÁXIMO 30/11/2021	26	39.8	26

Fuente: información propia

Tabla 68. Resumen gradiente máxima y mínima



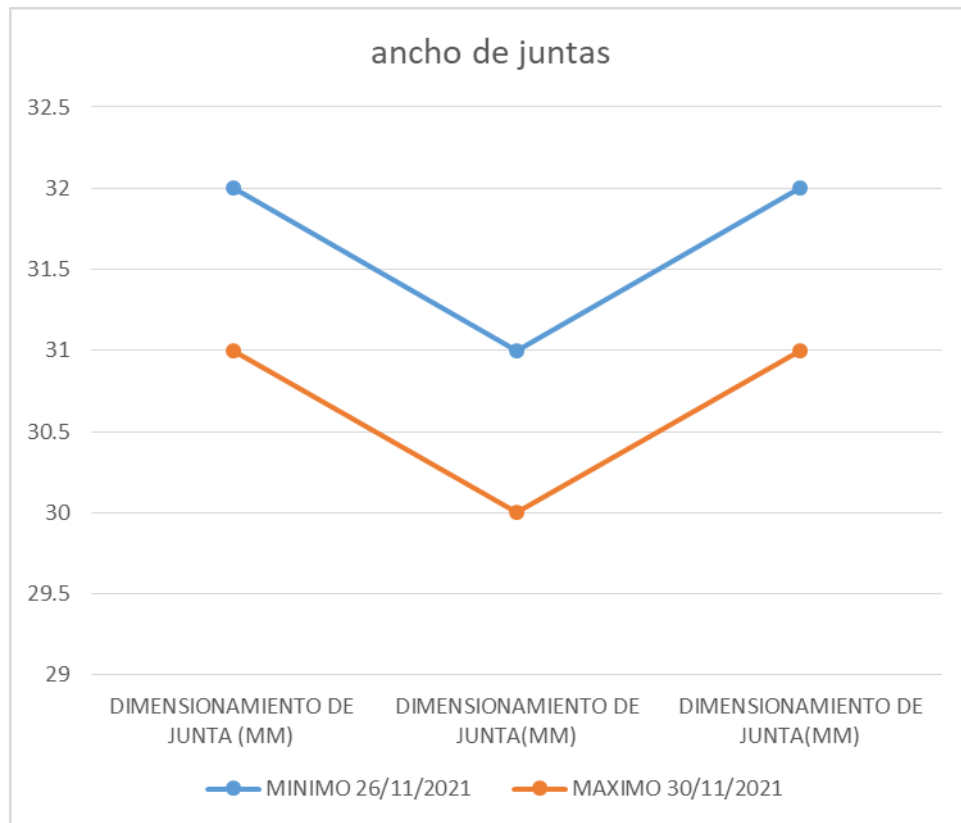
Fuente: información propia

Tabla 69. Resumen, ancho junta transversal derecha

JUNTA TRANSVERSAL DERECHA				
MES:	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA(MM)	DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA(MM)	
NOVIEMBRE-2021				
MINIMO	32	31	32	
26/11/2021				
MAXIMO	31	30	31	
30/11/2021				

Fuente: información propia

Tabla 70. Ancho de juntas



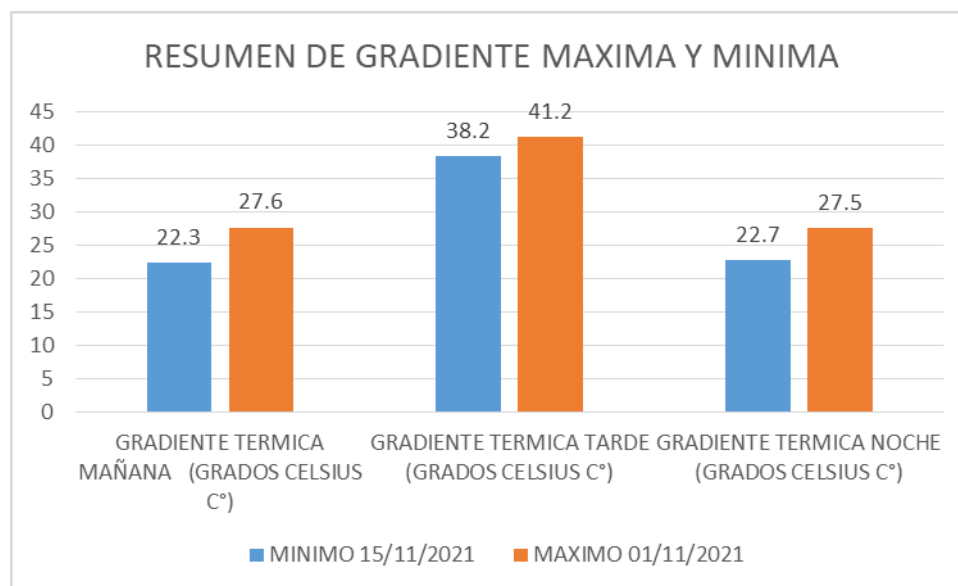
Fuente: información propia

Tabla 71. Resumen, gradiente térmica junta longitudinal central

JUNTA LONGITUDINAL CENTRAL			
MES: NOVIEMBRE-2021	GRADIENT	GRADIENT	GRADIENT
	E TÉRMICA	E TÉRMICA	E TÉRMICA
	MAÑANA	TARDE	NOCHE
	(GRADOS	(GRADOS	(GRADOS
	CELSIUS	CELSIUS	CELSIUS
	C°)	C°)	C°)
MÍNIMO 15/11/2021	22.3	38.2	22.7
MÁXIMO 01/11/2021	27.6	41.2	27.5

Fuente: información propia

Tabla 72. resumen gradiente máxima y mínima



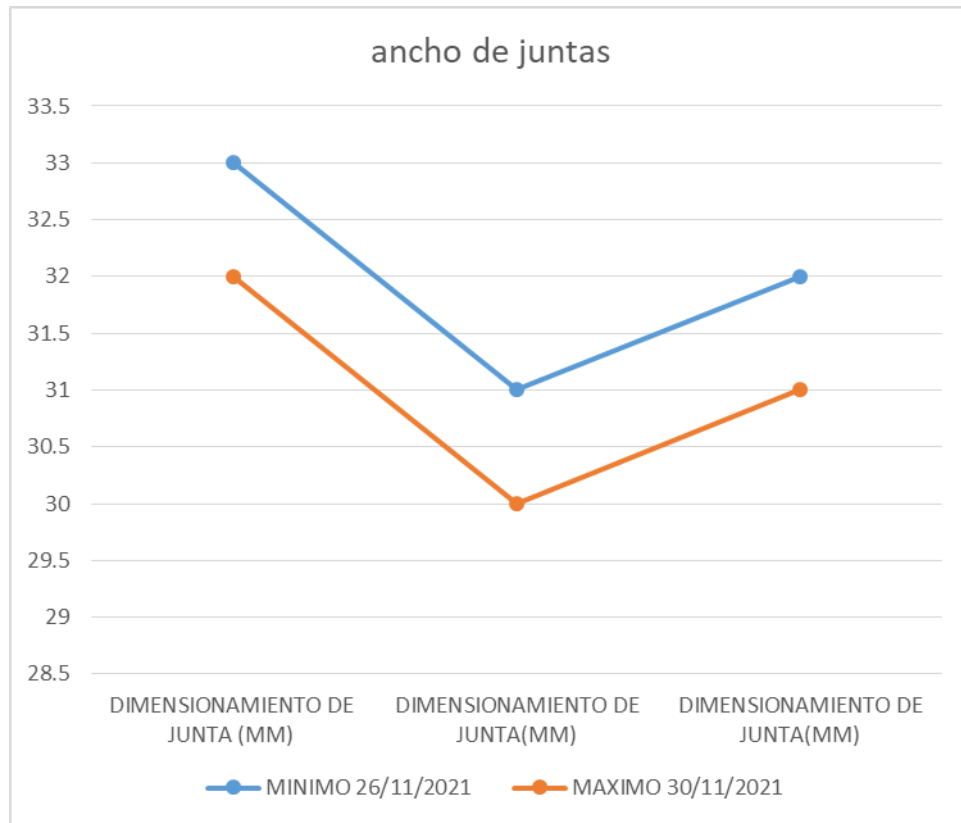
Fuente: información propia

Tabla 73. Resumen, ancho de junta longitudinal central

JUNTA LONGITUDINAL CENTRAL			
MES: NOVIEMBRE- 2021	DIMENSIONAMIE NTO DE JUNTA (MM)	DIMENSIONAMIE NTO DE JUNTA(MM)	DIMENSIONAMIE NTO DE JUNTA(MM)
MÍNIMO 26/11/2021	33	31	32
MÁXIMO 30/11/2021	32	30	31

Fuente: información propia

Tabla 74. Ancho de juntas



Fuente: información propia

VII. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

la determinación de la gradiente térmica para diseño de juntas en pavimentos rígidos obtenidos en el primer tramo se tiene los resultados con mayor gradiente con fecha 30 de noviembre del 2021 el cual tiene una ancho de junta de 27 mm la cual pertenece a la junta transversal izquierda , en el segundo tramo se tiene el resultado de la gradiente con un máximo de 40.2 grados C° la cual pertenece a la junta transversal izquierda con un ancho de junta de 30 mm con fecha 30 de noviembre del 2021 , el tercer tramo se tiene el gradiente máxima es de 41.2 grados C° y un ancho de junta de 30 mm que pertenece a la junta longitudinal que es con fecha 01 de noviembre del 2021 el cual tomaremos como referencia, esta es una tesis descriptiva la cual no tiene hipótesis, tomando los datos de acuerdo a las gradientes térmicas se verifica los cambios altos de temperatura la cual analizando son juntas de dilatación puesto que aplicando la fórmula:

Gradiente térmico ΔT :

$$\Delta L = \alpha \times \Delta T \times L$$

Los resultados son más de 1cm y dado el cambio de temperatura el pavimento al dilatarse el ancho de juntas debe ser mayor para que el pavimento no se levante hacia arriba, ya que cuando las superficies son grandes tiende a dilatarse a simple vista con micro movimientos.

Comparando los resultados de tesis de acuerdo a VERÓNICA ALEJANDRA BRÛLÉ BIANCHI 2007 con su tema ESTUDIO EXPERIMENTAL: DILATACIÓN EXPLOSIVA DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN en el ítem 9.2 PRESENCIA DE JUNTAS en relación al análisis correspondiente a la medida entre juntas, los resultados tienen un margen

pequeño de diferencia ya que se evidencia mínimas fallas en el pavimento de la avenida Ica lo cual es favorable en medida al diseño de juntas que se utilizó.

VIII. CONCLUSIONES

1. De los resultados, para el objetivo general: determinar el gradiente térmico para diseño de juntas en pavimento rígido de la avenida Ica en la ciudad de puerto Maldonado, madre de dios, se concluye que:

Se hizo la recopilación por 30 días calendarios los cuales, con un pirómetro industrial de temperatura, como gradiente térmica mínima es de 21.4 grados C° y la gradiente térmica máxima es de 41.2 grados C° lo que nos indica que el concreto va expandirse y va ocasionar que los 2 paños entre juntas se encuentren lo cual provocaría que se levante el pavimento.

2. De los resultados, para el objetivo específico 1: determinar el tipo de juntas en pavimentos rígidos PARA ADECUARSE AL GRADIENTE TERMICO de la avenida Ica de la ciudad de puerto, planteado un análisis de ancho de juntas y verificando el resultado de dichas muestras que van desde los 27 mm y 30 mm lo cual comúnmente es de 2.5 cm lo cual como experiencia local colocaron juntas de espesor de 30 mm , que al verificar hay partes donde la gradiente térmica llega a un máximo y por ende ocasiona movimientos excesivos del pavimento de concreto y deformaciones juntas varían por la variación de gradiente térmica.

3. De los resultados, para el objetivo específico 2: Determinar el resultado de la gradiente térmica para el diseño de juntas de dilatación, de acuerdo a lo mencionado y verificado en campo la gradiente máxima de temperatura es de 41.2 grados C° obtenida en la recopilación de datos el cual tiene un ancho de junta de 30 mm ya que cuando está

a temperatura ambiente (MADRE DE DIOS) el ancho es de 32 mm, en las gradientes más baja se tiene se tiene temperaturas de 21.4 no obstante se tiene un ancho de junta de 32 mm lo cual nos indica que épocas de bajas temperaturas el pavimento se contrae lo que ocasiona este ancho de juntas.

IX. RECOMENDACIONES

De la conclusión para el objetivo general: la determinación de la gradiente térmica para juntas de dilatación utilizaremos como gradiente térmica máxima al valor de 42.1 grados C° ya que es el máximo valor, por ende, consideraremos el comportamiento de las juntas y pavimento rígido.

De la conclusión para el objetivo específico 1: el tipo de juntas será junta de dilatación ya que las necesidades Local lo amerita sin este tipo de juntas podría el pavimento tener fisuras y también podrían levantarse los paños por un mal manejo de diseño; juntas de contracción no sería lo recomendable ya que solo causaría un abultamiento en un paño; el diseño es ameritado por la fórmula ya mencionada en el ítem número 6; los paños son de 3.5 m de ancho y 4 metros de largo entre distanciamiento entre 2 juntas consideraremos un ancho de 35 mm ya que verificado y teniendo información recopilada.

De la conclusión para el objetivo específico 2: se recomienda tomar mayores valores de gradientes puesto que a la fecha tomada los datos no eran fechas de altas temperaturas de acuerdo a la zona también no se tomaron datos en época de bajas temperaturas, tomar más muestras que aporten un mejor estudio para poder determinar una gradiente máxima y un así poder determinar cuánto es la dilatación y contracción de los paños para saber cuál es el ancho de la junta en pavimentos.

REFERENCIAS

- IECA (ENERO,2013) *Diseño y ejecución de juntas en pavimentos y soleras de hormigón*
- TOXEMEN (2019) *Guía básica para juntas en pavimentos de concreto*
https://www.toxement.com.co/media/3897/spec_juntas_en_pavimento-comprimido.pdf
- ICPA (junio 2015) *Juntas en pavimentos de hormigón*
- ICPC (1992) *Juntas en pavimentos de concreto*
- Javier Paúl Morales Olivares (2005), *Técnicas de rehabilitación de pavimentos de concreto utilizando sobre capas de refuerzo*
- Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2002) *norma técnica ce010 pavimentos urbanos, habilitaciones urbanas. Componentes estructurales*
http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/norma_010_%20pavimentos_urbanos.pdf
- MARIA CRISTINA RAMON, Maracaibo (Julio 2009) *“Propuesta de un Manual de Documentación de Juntas en Elementos de Concreto Armado.”*
- VERÓNICA ALEJANDRA BRÛLÉ BIANCHI VALDIVIA (2007) *“Estudio Experimental: Dilatación Explosiva de Pavimentos de Hormigón.”*
- LUIS RICARDO FLORES MARQUEZ (2016) *“influencia de las juntas de dilatación en la vida útil de los pavimentos rígidos en la av. ramón castilla, tramo comprendido desde el ingreso hasta el jr. Ancash – Chulucanas, 2015”.*
- Leiva Villacorta, F., Camacho Garita, E., & Aguiar Moya, J. (12 de diciembre de 2016). *Simulación de variables climáticas en ensayos de daño acelerado de*

pavimentos a escala natura. Revista Infraestructura Vial / LANMME UCR, 18(32), 22-23.

- Mario Alejandro, C. Q. (2018). *Modelación numérica de losas de concreto hidráulico para pavimento rígido considerando esfuerzos por variación de gradiente de temperatura. Universidad Católica de Colombia, Bogotá.*
- Castiblanco Quintero, M. A. (s.f.). *Modelación Numérica de losas de concreto hidráulico para pavimentos rígidos considerando la variación de los esfuerzos debido a los gradientes de temperatura. tesis de maestría. Universidad católica de Colombia, Bogotá D.C.*
- Jiri GROSEK (2017) *Importance of dowels in transversal joints in concrete pavements*
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/236/1/012032/pdf>
- Llanos Rodríguez, D. A. (2017). *los nanotubos de carbono como nueva alternativa de aplicación para mejorar la resistencia a la fatiga o reducir fisura miento en diseño de pavimentos rígidos con concreto hidráulico. Tesis de maestría-trabajo de titulación, Universidad particular técnica de Loja, Loja. Recuperado el 06 de abril de 2019*
- THENOUX, G (1989) *Fallas de pavimentos rígidos y flexibles, causas consecuencias y remedios. Pontificia Universidad la católica. Santiago, Chile, tratamiento de mezclas asfálticas fabricadas con asfaltos modificados con ceras. Acta IV congreso chileno de ingeniería de transporte.*
- Nonmetallic accessory materials for concrete pavement and concrete structures

<https://www.fdot.gov/docs/default-source/programmanagement/implemented/specbooks/july2018/files/932-718.pdf>

- CONDORCHOA ANCULLE CEFERINO GODOFREDO (2019), *“Factor clima y su relación con el deterioro de pavimentos rígidos en Ica año 2019”*
- JORGE ROBERTO YELA QUIJADA (2017) *Determinación del gradiente térmico en losas de pavimentos de concreto hidráulico*
- Marek Maj *Durability of polyurethane - cement floors*
https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2018/110/matecconf_ipicse2018_02026.pdf
- ALVA CHANG y PACHECO HUALPA (2019) *Beneficios de las propiedades de un mortero hidráulico usando perlas de poli estireno para mejorar el módulo de rotura en una losa hidráulica en la ciudad de Iquitos*
- *Sustainable Engineering: Load Transfer Characterization for the Structural Design of Thinner Concrete Pavements*
https://www.researchgate.net/publication/345671789_Sustainable_Engineering_Load_Transfer_Characterization_for_the_Structural_Design_of_Thinner_Concrete_Pavements
- OFFICE OF DESIGN, PAVEMENT MANAGEMENT SECTION (2019) *rigid pavement design manual*
https://fdotwww.blob.core.windows.net/sitefinity/docs/default-source/roadway/pm/publications/rpdm201901.pdf?sfvrsn=b549dada_6j

- FERNANDO JOSÉ SZASDI BAR (2015), *optimización del desempeño de pavimentos rígidos mediante la utilización de soporte lateral.*
- DARTER, M. (2012) *La Nueva AASHTO, Guía de Diseño de Pavimentos de Hormigón, Presentación. Córdoba, Argentina.*
- RANIA E. ASBAHAN *Effects of Temperature and Moisture Gradients on Slab Deformation for JPCPs*
https://www.engineering.pitt.edu/contentassets/9865e9cb15c84b08818ea688b40dfc3d/asce-slab_curvature_jmv-final-1009.pdf
- *effect of temperature gradients on the behavior of jointed plain concrete pavements*
<https://www.scielo.br/j/riem/a/bF4pYdPzbyMRjhrWkwbpH7H/?lang=en>
- Universidad Mayor de San Simón (2004). *Texto Guía de Pavimentos. Cochabamba, Bolivia*
- *EVALUATION OF RIGID PAVEMENTS BY DEFLECTION APPROACH*
<https://ijret.org/volumes/2015v04/i06/IJRET20150406096.pdf>
- ICH, ed. 1995, *Guía para reparaciones de espesor completo, Santiago de Chile.*
- VICTOR FARAGGL HERNÁNDEZ (1987) *efecto combinado de las cargas de tráfico y de los gradientes térmicos en el diseño de pavimentos de hormigón*
- *Evaluation of Joint and Crack Load Transfer Final Report (2003)*
<https://www.fdot.gov/docs/default-source/content-docs/programmanagement/implemented/specbooks/july2018/files/932-718.pdf>
- *Investigation of Joint Deterioration in MN ROAD Phase 1 Jointed Concrete Pavement Test Sections (2010)*

<https://www.lrrb.org/pdf/201018.pdf>

- Villafuerte Salas, Hugo Enrique (2019) *Curado y protección del concreto en climas fríos para evaluar el desempeño mecánico del pavimento rígido en la Carretera OYON-AMBO PAVEMENT STANDARD DRAWINGS (2015) VOLUME MJ - JOINTED REINFORCED CONCRETE PAVEMENT*

<https://roads-waterways.transport.nsw.gov.au/business-industry/partners-suppliers/documents/standard-drawings/volume-mj-jointed-reinforced-concrete-pavement.pdf>

- *Juntas en las construcciones de concreto ACI 224 3RS -95*
- José T. Balbo (2001) *THERMAL GRADIENTS IN CONCRETE PAVEMENTS IN TROPICAL (HOT-WET) ENVIRONMENT: AN EXPERIMENTAL APPRAISAL*
- NATIONAL COOPERATIVE HIGHWAY RESEARCH PROGRAM REPORT 276 (1986) *THERMAL EFFECTS IN CONCRETE BRIDGE SUPERSTRUCTURES*
- H.R. HAMILTON validation of stresses cause by thermal gradient in segmental concrete construction
- Technical Advisory (2019) Concrete Pavement Joints
<https://www.fhwa.dot.gov/pavement/ta504030.pdf>
- F.J. VECCHI (1993) Reinforced concrete slabs subjected to thermal loads

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO: “DETERMINACIÓN DEL GRADIENTE TÉRMICO PARA DISEÑO DE JUNTAS EN PAVIMENTO RÍGIDO EN AVENIDA ICA-PUERTO MALDONADO-MADRE DE DIOS-2021

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	VARIABLES		INDICADORES	METODOLOGIA
Principal	Objetivo General		DIMENSIONES		DESCRIPTIVO
<p>PG1.- ¿Cómo podemos determinar el gradiente térmico para diseño de juntas en pavimento rígidos de la avenida Ica en la ciudad de puerto Maldonado, madre de dios?</p>	<p>OG1.- determinar el gradiente térmico para diseño de juntas en pavimento rígidos de la avenida Ica en la ciudad de puerto Maldonado, madre de dios.</p>	<p>V1.-Gradiente térmico.</p>	<p>D1.-Gradiente térmica positiva.</p> <p>D2.- Gradiente térmica negativa</p>	<p>I1.-grados centígrados.</p> <p>I2.-grietas lineales</p>	<p>por qué propone determinar en qué estado está el problema planteado, teniendo en cuenta las juntas en pavimentos rígidos.</p> <p>MÉTODO DESCRIPTIVA POBLACION Departamento Madre de dios Provincia Tambopata distrito Puerto Maldonado</p>

ANEXO 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DETERMINACIÓN DEL GRADIENTE TERMICO PARA DISEÑO DE JUNTAS EN PAVIMENTO RIGIDO EN AVENIDA ICA-PUERTO MALDONADO-MADRE DE DIOS-2021		
X:VARIABLE INDEPENDIENTE:GRADIENTE TERMICA GRADOS CENTIGRADOS C°		
CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES
El gradiente térmico es la variación de temperatura por unidad de distancia. La unidad del gradiente térmico en el sistema internacional es el C°/metro. Típicamente, la existencia de un gradiente térmico provoca una transferencia de calor desde el cuerpo más caliente hacia el cuerpo más frío.	gradiente térmica positiva gradiente térmica negativa	grados centígrados
X:VARIABLE DEPENDIENTE: JUNTAS EN PAVIMENTOS RIGIDOS		
CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES
Las juntas son parte esencial de los pavimentos pues son superficies de falla previamente controladas y diseñadas para lograr efectos funcionales estéticos.	juntas longitudinales juntas transversales	grietas lineales grietas de tracción daño de sello de juntas aislamiento de juntas

ANEXO 3. PANEL FOTOGRÁFICO

De las siguientes imágenes, se presentará un resumen de todo el trabajo de investigación que se realizó.

Figura N° 08. Inicio de la vía para conseguir datos correspondientes



Fuente: propia

Figura N ° 09. recolección de datos junta transversal izquierda primer tramo en la mañana



Fuente: propia

Figura N ° 10. recolección de datos junta transversal derecha primer tramo en la mañana



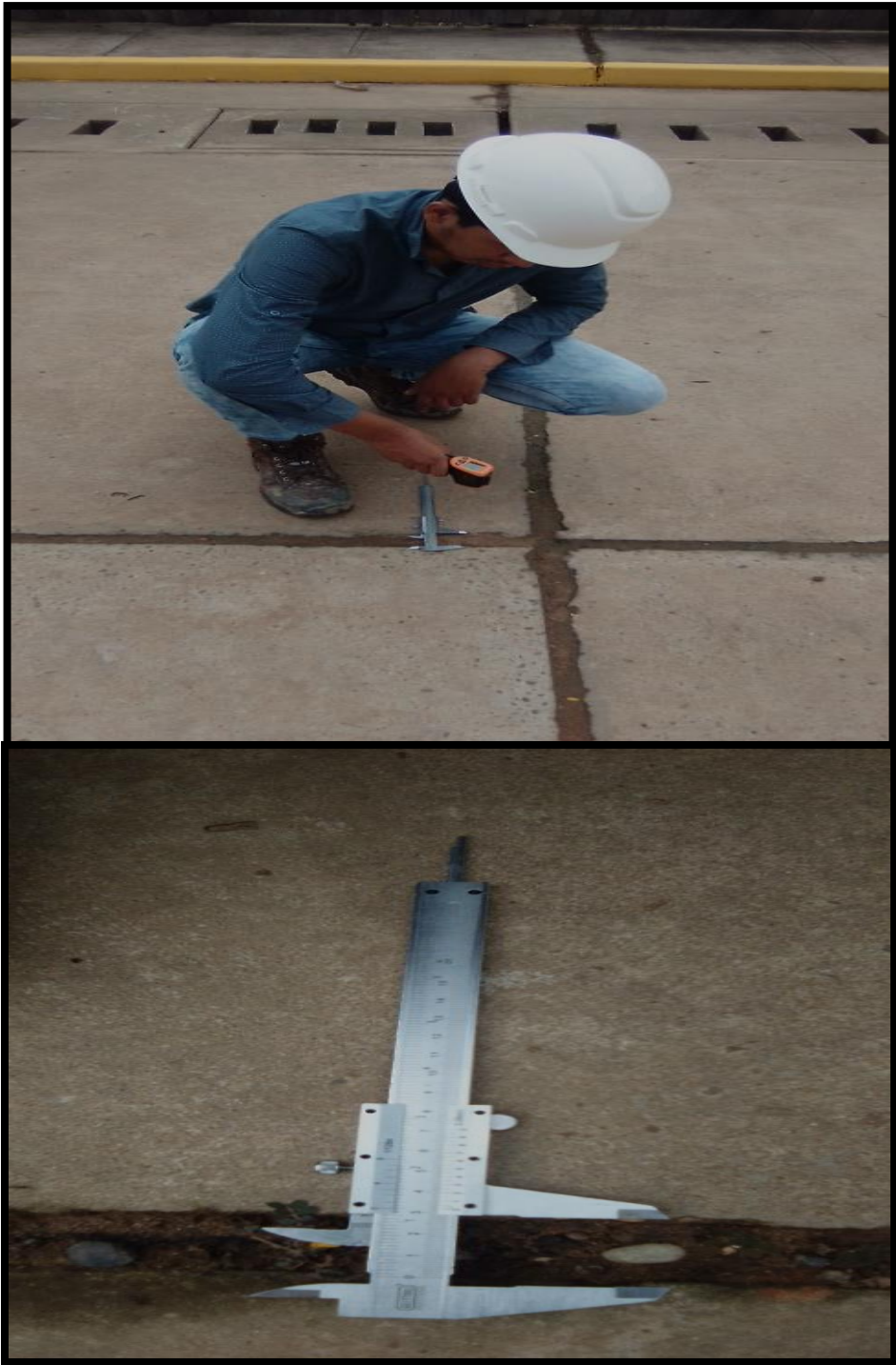
Fuente: propia

Figura N ° 11. recolección de datos junta longitudinal primer tramo en la mañana



Fuente: propia

Figura N ° 12. recolección de datos junta longitudinal primer tramo en la mañana



Fuente: propia

Figura N ° 13. recolección de datos junta transversal izquierda segundo tramo medio día



Fuente: propia

Figura N° 14. recolección de datos junta longitudinal segundo tramo medio día



Fuente: propia

Figura N ° 15. Gradiente máxima obtenida



Fuente: propia

Figura N ° 16. paños dilatados que ocasionan que las juntas no tengan espacio y el pavimento se levante



Fuente: propia

Figura N ° 17. recolección de datos junta transversal derecha segundo tramo medio día



Fuente: propia

Figura N ° 18. recolección de datos junta longitudinal tercer tramo noche



Fuente: propia

Figura N ° 19. recolección de datos junta transversal izquierda tercer tramo noche



Fuente: propia

Figura N ° 20. recolección de datos junta transversal derecha tercer tramo noche



Fuente: propia

Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

Yo Vasquez Gonzales Freddy Gabriel, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo (Callao), declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado:


“Determinación del gradiente térmico para diseño de juntas en pavimento rígido en avenida ica-puerto Maldonado-madre de dios-2021”,

es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación / Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha, Callao 01 de diciembre del 2021

Apellidos y Nombres del Autor Vasquez Gonzales freddy Gabriel	
DNI: 47934415	Firma 
ORCID: 0000-0001-8005-6861	