



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**VICE RECTORADO DE INVESTIGACION**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**TITULO:**

“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA PISTA DE AEROPUERTO DEL AERÓDROMO “MANUEL PRADO” - DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, AGOSTO - 2015”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

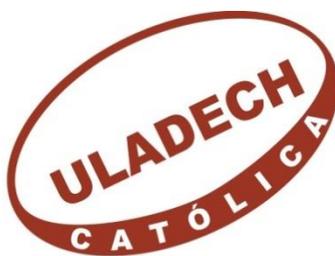
**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

**Bach. SERRANO CASTILLO MARCOS DANIEL**

**SATIPO – PERÚ**

**2015**



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**VICE RECTORADO DE INVESTIGACION**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**TESIS:**

“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA PISTA DE AEROPUERTO DEL AERÓDROMO “MANUEL PRADO” - DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, JULIO - 2015”

**JURADO DE TESIS:**

---

**ING. FRANCISCO ELI OROPEZA ASCARZA**  
**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**ING. JUAN GABRIEL DIONISIO ISLA**  
**MIEMBRO DEL JURADO**

---

**ING. GEOVANNY VILCHEZ CASAS**  
**MIEMBRO DEL JURADO**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi amada madre Doris por apoyarme en los momentos más oportunos y por el soporte moral que significan.

A mis hijos, por la espera de largos periodos de ausencia, por darme la felicidad de ser padre.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Centro Académico Satipo, a sus catedráticos y al personal administrativo; quienes me dieron la oportunidad de superarme en mi segunda carrera profesional y la oportunidad que me brinda.

A mi asesor de tesis, Ing. Dennys ORTIZ LLANTO, quien con su experiencia y sapiencia; direcciono acertadamente este proyecto.

Al Señor Ángel Emilio CUBA OLORTEGUI, administrador de CORPAC Mazamari, a Juan Carlos CROBETTO LUNA, Jefe de Infraestructura CORPAC Lima, quienes me autorizaron el ingreso para realizar los trabajos de evaluación.

## **DEDICATORIA**

A mis Hijos un soporte moral y hermoso amanecer  
Quienes me hacen la vida feliz  
Quienes con su amor genuino  
Me impulsaron a alcanzar  
Este éxito.

## RESUMEN

El planteamiento del presente trabajo de investigación tiene como objetivo final determinar y Evaluar las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento flexible y condición operacional de la Pista de Aeropuerto del Aeródromo “Manuel Prado” del distrito de Mazamari Provincia de Satipo región Junín.

El aeródromo “Manuel Prado“ encuentra geo referenciado en las coordenadas 11° 19' 31.86" de latitud sur y a 74° 32' 8.98" de longitud oeste, a una altura promedio de 647 msnm, temperatura referencial 32.5°, en cuyas instalaciones se realiza un promedio de 10 operaciones aéreas diarias, recibiendo aeronaves de las Fuerzas Armadas y próximamente aeronaves comerciales.

Su Pista de Aeropuerto tiene una longitud de 1,720 Metros Lineales por 30 metros de ancho, es un pavimento flexible el mismo que está siendo utilizado desde el año 1,999 y que a la fecha cuenta con 16 años de uso, que según referencias de la administración de dicho aeródromo a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos Comerciales Sociedad Anónima CORPAC SA. Mazamari, *no se le ha realizado un mantenimiento en la estructura del pavimento*, solo se han limitado a realizar el mantenimiento superficial limpieza de agregados desprendidos y el deshierbado de las áreas continuas.

Con esta investigación y mediante el Método Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés) que se constituye en la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, flexibles y rígidos, **se ha diagnosticado el nivel de afectación de las patologías de pavimento flexible**, que presenta esta infraestructura aeroportuaria.

Mediante la aplicación del método en la presente tesis ha tomado como referencia el área total de la superficie que es 51,600 m<sup>2</sup> de pavimento asfáltico AC de este aeródromo, aplicando el método Índice de Condición de Pavimento PCI, y aplicando las formulas respectivas, se determinó la evaluación de 36 Unidades de Muestra más 1 Unidad de

Muestra adicional, siendo un total de 16,650 metros cuadrados de superficie del pavimento flexible evaluado.

Con motivos de mejor Determinación y Evaluación de las Patologías en la Pista de Aeropuerto del Aeródromo “Manuel Prado”, aplicando el método PCI estas evaluaciones se subdividieron en 3 secciones de 17,200 m<sup>2</sup> (+ 450 m<sup>2</sup> de Unidad de Muestra Adicional en sección 2) de Superficie cada sección, siendo cada sección de doce muestras de 30m x 15m de acuerdo a las siguientes ubicaciones:

**Sección 3 con 1,7200 m<sup>2</sup> de Superficie de Concreto Asfaltico.**

(Abarca desde la Progresiva 00+000 a 00+570 de Norte a Sur en el Umbral de la Pista de Aterrizaje):

**Sección 2 con 1,7200 m<sup>2</sup> + 450 m<sup>2</sup> adicional de Superficie de Concreto Asfaltico.**

(Abarca desde la Progresiva 00+570 a 01+140 de Norte a Sur en la zona media de la Pista de Aterrizaje):

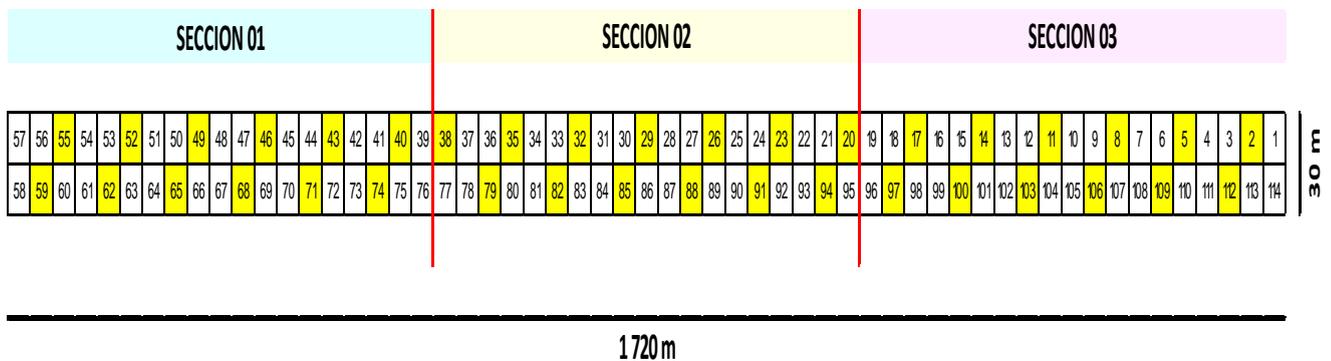
Muestra Adicional Progresiva 01+110 a 01+140 m. (UM 38)

**Sección 1 con 1,7200 m<sup>2</sup> de Superficie de Concreto Asfaltico.**

(Abarca desde la Progresiva 01+140 a 01+720 de Norte a Sur en la zona denominada Cabecera de la Pista de Aterrizaje):

Quedando de la siguiente forma:

PISTA DE ATERRIZAJE "AERÓDROMO MANUEL PRADO"



La metodología del trabajo es evaluativo visual a través de una hoja de evaluación. Se realiza un registro estadístico de las patologías y valores de PCI obtenidos de muestras de las diferentes UUMM.

De los resultados:

Los resultados obtenidos se detallan de la siguiente manera:

- **En la Sección 1 de donde se evaluó 12 unidades de Muestra**, con una aérea de 450 m<sup>2</sup> cada muestra, siendo un total de 5,400 m<sup>2</sup>; unidades señaladas en el plano está conformada por las Unidades siguientes: 55, 52, 49, 46, 43, 40, 59, 62, 65, 68, 71 y 74; siendo su **PCI = 24.78 MALO**

ITEM	UNIDAD DE MEDIDAS	RANGO	CLASIFICACION
1	55	14.94	MUY MALO
2	52	25.81	MALO
3	49	24.28	MUY MALO
4	46	28.79	MALO
5	43	15.66	MUY MALO
6	40	24.76	MUY MALO
7	59	33.90	MALO
8	62	19.14	MUY MALO
9	65	27.60	MALO
10	68	27.60	MALO
11	71	27.29	MALO
12	74	27.60	MALO
TOTAL		297.37	
PROMEDIO		24.78	
CLASIFICACION FINAL SECCION 01		MALO	

- **En la Sección 2 de donde se evaluó 12 unidades de Muestra**, con un aérea de 450 m<sup>2</sup> cada muestra, siendo un total de 5,400 m<sup>2</sup>, unidades señaladas en el plano está conformada por las Unidades siguientes: 35, 32, 29, 26, 23, 20 , 79, 82, 85, 88, 91, 90 y como muestra Adicional 35; siendo su **PCI= 28.88 MALO**

ITEM	UNIDAD DE MEDIDAS	RANGO	CLASIFICACION
1	35	24.78	MUY MALO
2	32	32.60	MALO
3	29	31.99	MALO
4	26	32.60	MALO
5	23	32.60	MALO
6	20	32.60	MALO
7	79	26.05	MALO
8	82	27.79	MALO
9	85	27.60	MALO
10	88	29.64	MALO
11	91	22.47	MUY MALO
12	94	26.16	MALO
TOTAL		346.88	
PROMEDIO		28.91	
CLASIFICACION FINAL SECCION 02		MALO	

### Muestra Adicional

ITEM	UNIDAD DE MEDIDA	RANGO	CLASIFICACION
1	38	27.65	MALO

$$PCI_s = \frac{[(N-A)*PCI_R] + (A*PCI_A)}{N} = \frac{[(38-1)*28,91] + (1*27,65)}{38} = 28.88$$

- Sección 3 de donde se evaluó 12 unidades de Muestra, con un aérea de 450 m<sup>2</sup> cada muestra, siendo un total de 5,400 , unidades señaladas en el plano está conformada por las Unidades siguientes: 17, 14, 11, 8, 5, 2, 97, 100, 103, 106, 109 y 111; siendo su **PCI = 45.03 REGULAR**

ITEM	UNIDAD DE MEDIDAS	RANGO	CLASIFICACION
1	17	30.84	MALO
2	14	37.60	MALO
3	11	37.60	MALO
4	8	46.82	REGULAR
5	5	62.97	BUENO
6	2	67.23	BUENO
7	97	37.60	MALO
8	100	22.60	MUY MALO
9	103	34.67	MALO
10	106	40.50	REGULAR
11	109	61.44	BUENO
12	112	60.48	BUENO
TOTAL		540.35	
PROMEDIO		45.03	
CLASIFICACION FINAL SECCION 03		REGULAR	

### RESULTADO GENERAL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO PISTA DE ATERRIZAJE "AERÓDROMO MANUEL PRADO"

RESULTADO FINAL PCI = 32.90 MALO

ITEM	SECCIONES	RANGO	CLASIFICACION	OBSV
1	1	24.78	MALO	
2	2	28.88	MALO	1 UM ADICIONAL
3	3	45.03	REGULAR	
TOTAL		98.69		
PROMEDIO GENERAL		32.90		
CLASIFICACION FINAL		MALO		

## **ABSTRACT**

The approach of this research aims eventually to identify and evaluate the specific pathology index for structural integrity and operational condition flexible pavement of Runway Airport Airfield "Manuel Prado" Mazamari district of the province of Satipo region Junin.

The aerodrome "Manuel Prado" is geo referenced coordinates  $11^{\circ} 19' 31.86''$  south latitude and  $74^{\circ} 32' 8.98''$  west longitude, at an average altitude of 647 meters, reference temperature  $32.5^{\circ}$ , in whose facilities makes a average of 10 daily flight operations, aircraft receiving the military and commercial aircraft soon.

Its airport runway has a length of 1,720 linear meters by 30 meters wide, is a flexible pavement it is being used since the year 1,999 and to date has 16 years of use, according to references administration that aerodrome by the Peruvian Corporation of Commercial Airports SA CORPAC SA. Mazamari, it has not been performed maintenance on the pavement structure, have been limited to only performing maintenance Surface cleaning and weeding aggregates detached from continuing areas.

With this research and by Index Method Pavement Condition (PCI, for its acronym in English) which constitutes the most comprehensive assessment methodology and objective rating of pavements, flexible and rigid, diagnosed the level of involvement of pathologies of flexible pavement, which presents this airport infrastructure.

By applying the method in this thesis has taken as reference the total surface area is 51,600 m<sup>2</sup> of asphalt AC pavement of this aerodrome, by applying the method of Condition Floor PCI, and applying the respective formulas, it was determined the evaluation of 36 sample units plus 1 additional unit Displays, for a total of 16,650 square meters of flexible pavement evaluated.

Motif better identification and evaluation of pathologies in the Tennis Airport Airfield "Manuel Prado", using the PCI method such assessments.

are divided into 3 sections of 17,200 m<sup>2</sup> (+ 450 m<sup>2</sup> of additional sample unit in section 2) Surface each section, each section twelve signs of 30m x 15m according to the following locations:

**Section 3 1.7200 m<sup>2</sup> of asphalt concrete.**

(Progressive ranges from 00 + 000-00 + 570 from north to south on the threshold of Runway):

**Section 2 additional 1.7200 m<sup>2</sup> + 450 m<sup>2</sup> of asphalt concrete.**

(Progressive ranges from 00 + 570-01 + 140 from north to south in the middle of the airstrip):

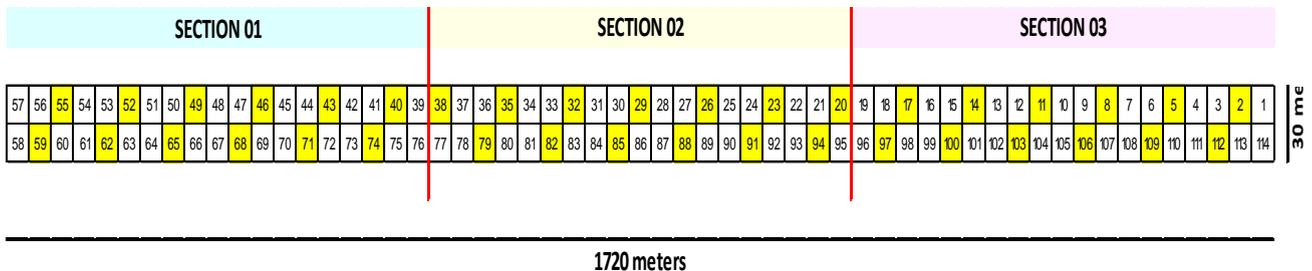
Progressive displays additional 01 + 110-01 + 140 m. (UM 38)

**Section 1 with 1.7200 m<sup>2</sup> of asphalt concrete.**

(Progressive ranges from 01 + 140-01 + 170 from north to south in the area called Header Landing):

Being as follows:

Runway "AERODROMO Manuel Prado"



The methodology of work is visual evaluation through an evaluation sheet. A statistical record of diseases and PCI values obtained from samples of different UUMM is performed.

Results:

The results obtained are as follows:

- ✓ En Section 1 of which 12 units sample was evaluated, with an air of 450 m<sup>2</sup> each sample, with a total of 5,400 m<sup>2</sup>; units indicated in the plane consists of the following units: 55, 52, 49, 46, 43, 40, 59, 62, 65, 68, 71 and 74; It is its **PCI = 24.78 BAD**

ITEM	UNITS OF MEASUREMENT	RANGE	CLASSIFICATION
1	55	14.94	VERY BAD
2	52	25.81	BAD
3	49	24.28	VERY BAD
4	46	28.79	BAD
5	43	15.66	BAD
6	40	24.76	VERY BAD
7	59	33.90	BAD
8	62	19.14	BAD
9	65	27.60	BAD
10	68	27.60	BAD
11	71	27.29	BAD
12	74	27.60	BAD
TOTAL		297.37	
AVERAGE		24.78	
Final standings Section 01		BAD	

- ✓ In Section 2, where 12 units sample was evaluated with a air of 450 m2 each sample, totaling 5,400 m2, units identified in the plan consists of the following units: 35, 32, 29, 26, 23, 20, 79, 82, 85, 88, 91, 90 and 35 as a further sign; It is its **PCI = 28.88 BAD**.

ITEM	UNITS OF MEASUREMENT	RANGE	CLASSIFICATION
1	35	24.78	VERY BAD
2	32	32.60	BAD
3	29	31.99	BAD
4	26	32.60	BAD
5	23	32.60	BAD
6	20	32.60	BAD
7	79	26.05	BAD
8	82	27.79	BAD
9	85	27.60	BAD
10	88	29.64	VERY BAD
11	91	22.47	VERY BAD
12	94	26.16	VERY BAD
TOTAL		346.88	
AVERAGE		28.91	
Final standings Section 02		BAD	

#### Additional displays

ITEM	UNITS OF MEASUREMENT	RANGE	CLASSIFICATION
1	38	27.65	BAD

$$PCIs = \frac{[(N-A)*PCI_R] + (A*PCI_A)}{N} = \frac{[(38-1)*28,91] + (1*27,65)}{38} = 28.88$$

- ✓ Section 3 of which 12 units of sample was evaluated with an air of 450 m2 each sample, totaling 5,400 units identified in the plan consists of the following units: 17, 14, 11, 8, 5 , 2, 97, 100, 103, 106, 109 and 111; It is its **PCI = 45.03 REGULAR**

ITEM	UNITS OF MEASUREMENT	RANGE	CLASSIFICATION
1	35	24.78	VERY BAD
2	32	32.60	BAD
3	29	31.99	BAD
4	26	32.60	BAD
5	23	32.60	BAD
6	20	32.60	BAD
7	79	26.05	BAD
8	82	27.79	BAD
9	85	27.60	BAD
10	88	29.64	VERY BAD
11	91	22.47	VERY BAD
12	94	26.16	VERY BAD
TOTAL		346.88	
AVERAGE		28.91	
Final standings Section 02		REGULAR	

**GENERAL RESULTS OF PAVEMENT CONDITION INDEX RUNWAY  
"AERODROME Manuel Prado"**

**FINAL RESULT PCI = 32.90 BAD**

<b>ITEM</b>	<b>SECTIONS</b>	<b>RANGE</b>	<b>CLASSIFICATION</b>	<b>OBSERVATIONS</b>
<b>1</b>	1	24.78	BAD	
<b>2</b>	2	28.88	BAD	1 ADDITIONAL UM
<b>3</b>	3	45.03	REGULAR	
<b>TOTAL</b>		<b>98.69</b>		
<b>GENERAL AVERAGE</b>		<b>32.90</b>		
<b>FINAL STANDINGS</b>		BAD		

## CONTENIDO

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN. ....</b>	<b>19</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA. ....</b>	<b>21</b>
<b>II.1 Antecedentes.....</b>	<b>21</b>
II.1.1 Antecedentes internacionales.....	21
II.1.2 Antecedentes nacionales.....	24
<b>II.2 Bases teóricas. ....</b>	<b>26</b>
II.2.1 Aeropuerto.....	26
II.2.2 Pavimentos .....	30
II.2.3 Patologías.....	34
II.2.4 Patología en Pavimentos Asfálticos.....	35
II.2.5 Método de Evaluación (PCI) .....	37
II.2.6 Manual de Daños.....	50
<b>III. METODOLOGÍA. ....</b>	<b>79</b>
<b>III.1 Tipo de investigación. ....</b>	<b>79</b>
<b>III.2 Nivel de Investigación de la Tesis.....</b>	<b>79</b>
<b>III.3 Diseño de la Investigación.....</b>	<b>80</b>
<b>III.4 Población y Muestra. ....</b>	<b>81</b>
<b>III.5 Muestras .....</b>	<b>81</b>
<b>III.6 Muestreo.....</b>	<b>81</b>
<b>III.7 Definición y Operación de Variables.....</b>	<b>82</b>
<b>III.8 Técnicas e Instrumentos de Colección de Datos.....</b>	<b>83</b>
<b>III.9 Plan de Análisis.....</b>	<b>84</b>
<b>III.10 Matriz de Consistencia .....</b>	<b>85</b>
<b>III.11 Principios Éticos .....</b>	<b>86</b>
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>87</b>
<b>IV.1 Resultados.....</b>	<b>88</b>
<b>IV.1.1 Resultados Sección 1 .....</b>	<b>96</b>
<b>IV.1.2 Resultados Sección 2 .....</b>	<b>136</b>
<b>IV.1.3 Resultados Sección 3 .....</b>	<b>180</b>
<b>IV.2 Análisis de Resultados.....</b>	<b>219</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>221</b>
<b>ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.....</b>	<b>222</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>224</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>228</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS, CUADROS Y UNIDAD DE MUESTRA.

<b>Figuras</b>	<b>Pág.</b>
Figura N° 01.....	29
Figura N° 02.....	32
Figura N° 03.....	32
Figura N° 04.....	33
Figura N° 05.....	33
Figura N° 06.....	33
Figura N° 07.....	46
Figura N° 08.....	49
Figura N° 09.....	49
Figura N° 10.....	95
Figura N° 11.....	97
Figura N° 12.....	136
Figura N° 13.....	180

### **Cuadros**

Cuadro N° 01.....	88
Cuadro N° 02.....	89
Cuadro N° 03.....	90
Cuadro N° 04.....	91
Cuadro N° 05.....	92
Cuadro N° 06.....	93
Cuadro N° 07.....	94
Cuadro N° 08.....	98
Cuadro N° 09.....	101
Cuadro N° 10.....	101
Cuadro N° 11.....	104
Cuadro N° 12.....	104
Cuadro N° 13.....	107
Cuadro N° 14.....	107
Cuadro N° 15.....	110
Cuadro N° 16.....	110
Cuadro N° 17.....	113
Cuadro N° 18.....	113
Cuadro N° 19.....	116
Cuadro N° 20.....	116
Cuadro N° 21.....	119
Cuadro N° 22.....	119

Cuadro N° 23.....	122
Cuadro N° 24.....	122
Cuadro N° 25.....	125
Cuadro N° 26.....	125
Cuadro N° 27.....	128
Cuadro N° 28.....	128
Cuadro N° 29.....	131
Cuadro N° 30.....	131
Cuadro N° 31.....	134
Cuadro N° 32.....	134
Cuadro N° 33.....	137
Cuadro N° 34.....	140
Cuadro N° 35.....	140
Cuadro N° 36.....	143
Cuadro N° 37.....	143
Cuadro N° 38.....	146
Cuadro N° 39.....	146
Cuadro N° 40.....	149
Cuadro N° 41.....	149
Cuadro N° 42.....	152
Cuadro N° 43.....	152
Cuadro N° 44.....	155
Cuadro N° 45.....	155
Cuadro N° 46.....	158
Cuadro N° 47.....	158
Cuadro N° 48.....	161
Cuadro N° 49.....	161
Cuadro N° 50.....	164
Cuadro N° 51.....	164
Cuadro N° 52.....	167
Cuadro N° 53.....	167
Cuadro N° 54.....	170
Cuadro N° 55.....	170
Cuadro N° 56.....	173
Cuadro N° 57.....	173
Cuadro N° 58.....	175
Cuadro N° 59.....	178
Cuadro N° 60.....	178
Cuadro N° 61.....	181
Cuadro N° 62.....	184
Cuadro N° 63.....	184
Cuadro N° 64.....	187
Cuadro N° 65.....	187

Cuadro N° 66.....	190
Cuadro N° 67.....	190
Cuadro N° 68.....	193
Cuadro N° 69.....	193
Cuadro N° 70.....	196
Cuadro N° 71.....	196
Cuadro N° 72.....	199
Cuadro N° 73.....	199
Cuadro N° 74.....	202
Cuadro N° 75.....	202
Cuadro N° 76.....	205
Cuadro N° 77.....	205
Cuadro N° 78.....	208
Cuadro N° 79.....	208
Cuadro N° 80.....	211
Cuadro N° 81.....	211
Cuadro N° 82.....	214
Cuadro N° 83.....	214
Cuadro N° 84.....	217
Cuadro N° 85.....	217

## **Unidad de Muestra**

Unidad de Muestra N° 55.....	99
Unidad de Muestra N° 52.....	102
Unidad de Muestra N° 49.....	105
Unidad de Muestra N° 46.....	108
Unidad de Muestra N° 43.....	111
Unidad de Muestra N° 40.....	114
Unidad de Muestra N° 59.....	117
Unidad de Muestra N° 62.....	120
Unidad de Muestra N° 65.....	123
Unidad de Muestra N° 68.....	126
Unidad de Muestra N° 71.....	129
Unidad de Muestra N° 74.....	132
Unidad de Muestra N° 35.....	138
Unidad de Muestra N° 32.....	141
Unidad de Muestra N° 29.....	146
Unidad de Muestra N° 26.....	147
Unidad de Muestra N° 23.....	150
Unidad de Muestra N° 20.....	153
Unidad de Muestra N° 79.....	156
Unidad de Muestra N° 82.....	159

Unidad de Muestra N° 85.....	162
Unidad de Muestra N° 88.....	165
Unidad de Muestra N° 91.....	165
Unidad de Muestra N° 94.....	171
Unidad de Muestra N° 38.....	176
Unidad de Muestra N° 17.....	182
Unidad de Muestra N° 14.....	185
Unidad de Muestra N° 11.....	188
Unidad de Muestra N° 08.....	191
Unidad de Muestra N° 05.....	194
Unidad de Muestra N° 02.....	197
Unidad de Muestra N° 97.....	200
Unidad de Muestra N° 100.....	203
Unidad de Muestra N° 103.....	206
Unidad de Muestra N° 106.....	209
Unidad de Muestra N° 109.....	212
Unidad de Muestra N° 112.....	215

# **I INTRODUCCION**

## **I INTRODUCCION**

Los pavimentos, por las formas en que se transmiten las cargas a la sub rasante pueden ser pavimentos flexibles, pavimentos rígidos y pavimentos mixtos.

En el periodo de vida de los pavimentos flexibles se presenta problemas de fallas, los cuales pueden ser: asentamientos diferenciales, deformaciones plásticas, factores climáticos, la intensidad del tránsito circulante, sus deformaciones, las condiciones de drenaje y sub-drenaje, etc. El pavimento requiere de conservación y mantenimiento, eficiente, rápida y económica.

Dado la necesidad de lograr que nuestras construcciones en la región Junín específicamente en la provincia de Satipo, se desarrollen con la una calidad de trabajo proyectada, es necesario evaluar el estado de las construcciones actuales en este caso de los pavimentos, y la determinación de las patologías del concreto asfáltico de la Pista de Aeropuerto, del Aeródromo “Manuel Prado” del distrito de Mazamari provincia de Satipo Región Junín, y una vez evaluado y determinado las patología que tiene mayor incidencia se podrá proponer las recomendaciones.

Las condiciones climatológicas y naturales como sismos, precipitaciones pluviales, temperatura, el tráfico aéreo, la falta de mantenimiento y conservación, deficiencia en sus construcciones, nos hacen plantear la necesidad de realizar una evaluación de la pista de aeropuerto del aeródromo mencionado.

En este sentido el presente trabajo se desarrollara aplicando la metodología del PCI (Índice de Condición de Pavimento), para determinar un valor (de 0 a 100), el mismo que indicara su estado.

La metodología de trabajo será del tipo evaluativo visual y a través de un formato de evaluación. En este trabajo se analizara la causa del daño, severidad del mismo y cantidad o densidad.

A través de una carta remitida por la dirección académica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote de la sede Satipo, se le solicito brindar las facilidades para ejecutar esta investigación, dirigida al encargado de la Corporación Peruana de Aeropuertos Comerciales SA CORPAC Mazamari, para realizar la evaluación como trabajo de investigación. El cual gentilmente previa coordinación con su inmediato superior se ha autorizado el ingreso a la Aeropista del Aeródromo Manuel Prado, en horario cuando no halla tráfico aéreo y como contrapartida se remitirá una copia de los resultados de este estudio de investigación planteado.

## **II REVISION DE LITERATURA**

## **II REVISION DE LITERATURA**

### **II.1 Antecedentes**

#### **II.1.1 Antecedentes Internacionales**

##### **SEMINARIO SOBRE MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE AEROPUERTOS CURSO RAPIDO SOBRE LA INTERACCION AERONAVE-PAVIMENTOS SANTA CRUZ BOLIVIA.**

(Balcázar P.)<sup>1</sup>

##### **Inventario de Fallas y Defectos.**

La inventariación de losas del aeropuerto, se efectuó de acuerdo al método de la FAA, el cual además de mostrar las fallas en cada losa da como resultado una evaluación del área considerada, puesto que es un sistema de evaluación que contempla todos los tipos de fallas que puedan tener estos pavimentos, desde el punto de vista superficial, pero que da todas las pautas necesarias para definir las zonas que estarían en proceso de deterioro o con problemas que deban ser solucionados a corto plazo. Asimismo se detectan las zonas en progresivo desarrollo de deterioro, pudiendo de esta manera prever los estudios y soluciones definitivas a largo plazo, sin perjudicar en un grado elevado las operaciones aéreas Resultado:

##### **En pista:**

219 losas con fisuramientos entre 12 y 35 mm de abertura. En calles de rodaje y plataforma: Fisuras referenciadas a la época de la construcción por efectos de contracción.

##### **Solución Propuesta:**

De acuerdo al análisis realizado, se logra identificar los sectores con problemas y sus soluciones respectivas son las siguientes:

- En el sector entre progresivas 1 + 890 a 1 + 930 donde se produjeron los

Asentamientos e hinchamientos, se debe retirar el bolsón de arcilla existente en todo el área.

- Se construirán dos sub drenes longitudinales paralelos a la pista de aterrizaje, a una distancia de 22.5 metros del eje de pista, a una profundidad de 1.60 a 2.00 metros y con una pendiente longitudinal de 1.5 % siguiendo la gradiente de la pista.
- En los fisuramientos longitudinales, se procederá a rellenar las dichas fisuras con material epóxido de alta resistencia, en espera de que se realice la consolidación del terreno debido a la construcción del sub dren.
- Se reconstruirán las zanjas de coronamiento.
- Se sustituirán todas las alcantarillas de tipo ARMCO, con alcantarillas de hormigón.
- Se efectuará el perfilado y compactado de los márgenes de pista entre Progresivas 1 + 700 a 2 + 900 con un recubrimiento de tratamiento superficial doble.
- Se efectuará el perfilado y compactado de la franja en toda la extensión de la pista.
- Se repondrán 64 losas que fueron retiradas, con las mismas dimensiones (3.75m x 5 m) y el mismo espesor de las losas de la pista. Asimismo, se repondrán 40 losas, removidas para el cambio de las alcantarillas.

**“REHABILITACION DE LA PISTA, RODAJES Y PLATAFORMA  
EVALUACION SUPERFICIAL DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL  
SILVIO PETTIROSSI ASUNCION REPUBLICA DEL PARAGUAY  
ESTUDIO INTEGRAL DEL PAVIMENTO”.**

Schvartzer F, Ocariz E. Facultad Ingeniería Nacional Asunción<sup>02</sup>

**OBJETIVO.**

- I) Realizar las investigaciones necesarias para el cálculo del PCI y propuesta de intervención a nivel superficial de los pavimentos.
- II) Capacitación y Transferencia tecnológica.

## **Conclusiones:**

Las actividades realizadas comprendieron principalmente las relacionadas a la determinación de la Condición Superficial de los pavimentos del Aeropuerto, como así también el relevamiento de indicadores de las condiciones de seguridad de operación, como son el Índice de Fricción del pavimento, y la aptitud de su superficie y una propuesta de obra vinculada a rehabilitar el pavimento desde el punto de vista superficial.

## **PROPUESTAS DE REHABILITACION**

### **a) Actividades de preservación de los pavimentos.**

#### **Pista 02-20, Rodajes y Accesos**

- Sellados de fisuras
- Bacheos, superficiales y profundos.
- Limpieza y mantenimiento de las zonas de toque de las aeronaves -Shot Blasting (granallado) o similar.
- Limpieza y reparación, en caso de ser necesaria, de la red de desagüe pluvial.
- Restitución de las pendientes requeridas, en las áreas de seguridad adyacentes a los pavimentos.

#### **Márgenes pavimentados**

- Reclamado de la estructura existente + carpeta de CA en 0,05 m de espesor.
- Esta acción requerirá el traslado y recolocación de las balizas.

#### **Plataforma de Hormigón**

- Limpieza y el resellado de todas las juntas
- Reemplazo de losas deterioradas.
- Sellado de fisuras lineales
- Bacheos en hormigón.

De no realizarse la segunda Etapa a corto plazo -> deberían incluir las Sigüientes acciones para la Pista:

- Recomposición de la pendiente transversal
- Capa superficial de concreto asfáltico con asfalto modificado

## **b) Actividades de Mejoramiento de Pavimentos (Pista 02-20).**

- Fresado más reposición (con asfalto convencional) en 5 cm de espesor promedio de la capa de concreto asfáltico existente en todo el ancho de la pista.

### **Luego del fresado:**

- Sellado de fisuras lineales
- Bacheos (en forma superficial y profunda)

### **Luego de la reposición con asfalto convencional**

- Capa de Micro concreto asfáltico MAC F10 de 3 cm de espesor en toda la superficie de la pista.

## **II.1.2 Antecedentes Nacionales.**

### **“CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LUIS MONTERO, DISTRITO DE CASTILLA”.- Piura**

(Rodríguez E. 2009)<sup>3</sup>

#### **Resultados**

Determinación del índice de estado del pavimento

A continuación se explican los datos de campo obtenidos durante la inspección visual de fallas en la Av. Luis Montero; así como el cálculo del índice de condición de pavimento de cada unidad de muestra analizada. Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestra del tramo 1.

#### **Resultado del tramo 1**

##### **Unidad de muestra U1**

La unidad de muestra U1 tiene 228.75 m<sup>2</sup> y pertenece al tramo 1 de la Av. Luis Montero. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación, depresión, fisura de borde, ahuellamiento, desplazamiento, hinchamiento y peladura. Además se registraron parches de mediana y alta severidad.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la corrugación, ya que aparte de ser una falla estructural (que afectan considerablemente al paquete estructural), se presenta en toda la superficie analizada. Seguida de esta falla está la peladura que es

una falla funcional (influye en la carpeta asfáltica solamente) y que se extiende en toda el área. Asimismo se encontraron ahuellamientos de severidad baja, que también contribuyen al

daño de la pista. Las fallas que menos afectan al pavimento son el parche de mediana severidad y la depresión, pues sus áreas son pequeñas, comparada con el área total inspeccionada. La exudación, fisuras de borde, desplazamiento, hinchamiento y el parche de alta severidad, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de estas fallas no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 47, dando como resultado un índice de 53 que corresponde a un pavimento regular. 60

Se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el PCI de la unidad de muestra analizada. Este riego de liga puede ser una lechada asfáltica (Slurry Seal) o un riego pulverizado (Fog Seal).

La lechada asfáltica consiste en una mezcla compuesta por una emulsión asfáltica de quiebre lento, árido bien graduado, filler, agua y eventualmente aditivos. Es una mezcla de consistencia fluida, colocada sobre la superficie del pavimento para brindarle protección. El riego pulverizado o Fog Seal es la aplicación de una emulsión asfáltica a la superficie de un pavimento, pero sin el uso de agregados. Las ventajas de aplicar un riego asfáltico sobre una superficie de pavimento flexible, son las siguientes:

- Los riegos tienen un bajo costo, su aplicación es económica y de alto rendimiento.
- Son de fácil y rápida aplicación. La nueva superficie puede ser utilizada poco después de ser aplicado el riego. Ideal para el mantenimiento de vías de mucho tráfico.
- Los riegos asfálticos evitan el deterioro del firme y los efectos de los agentes climatológicos. Proporcionan una duración especial y una excelente superficie de rodadura.
- El deterioro existente en los pavimentos (agrietamiento de la superficie, corrugación, peladuras, abultamientos y hundimientos, superficie resbaladiza, etc.) puede corregirse mediante la aplicación de un riego de liga evitando así un mayor

deterioro. Se consigue de esta manera, una superficie de larga duración, que ofrece propiedades anti-deslizantes y mejores condiciones para la transitabilidad

## **“REHABILITACION DE PAVIMENTO DEL AEROPUERTO DEL CUSCO USANDO MODIFICADORES DE ASFALTO”.- CUZCO**

### **Tesis**

**(Martínez J, Ventocilla J. 2012)<sup>4</sup>**

En los ensayos realizados a las capas de asfalto existente se determinó que el índice de penetración obtenido de las muestras de la pista principal varian de +0,26 a +0.55. Esto indica que el ligante ha perdido propiedades elásticas durante el tiempo de servicio. Sin embargo no ha llegado aún a los valores críticos, lo que determina la factibilidad de realizar un recapado con mezcla asfáltica caliente.

En la reconstrucción de los pavimentos y en la construcción de pavimentos nuevos, tanto de asfalto como de concreto es necesario realizar un mejoramiento del terreno de fundación para la conformación de la subrasante.

Por las condiciones climáticas existentes en la zona del Proyecto y a la gradiente termina existente se recomienda el uso de asfaltos modificados.

## **II.2 Bases Teóricas**

### **II.2.1 Aeropuerto**

#### **II.2.1.1 Definición:**

**(Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos) FAA**

Considera que las pista de aterrizaje y despegue en campos de aviación en los que operen aeronaves de peso mayor o igual a 30,000 lb (13,000 kg) deben estar pavimentadas con asfalto, concreto hidráulico o un pavimento mixto; en caso contrario, las pistas pueden ser de superficie natural como la hierba o sobre la tierra.

## II.2.1.2 Composición y Configuración de un Aeropuerto.

Un aeropuerto básicamente está constituido por dos grandes zonas:

**El área de movimiento aeronáutico o “lado Aire”**, Es una zona restringida en el aeropuerto a personal especializado con autorización para prestar servicio a las aeronaves o a los usuarios. Los principales elementos con los que cuenta el área de movimiento o la parte aeronáutica, también conocida como “Airside” son:

- a. Pistas.** Es la franja de terreno preparada y acondicionada de un aeropuerto en la que se realizan los aterrizajes, despegues y rodaje de las aeronaves.
- b. Calles de rodaje.** Son las franjas de terreno preparadas y acondicionadas en un aeropuerto para que la aeronave ruede después de salir de la pista tras el aterrizaje, hasta su posición en plataforma y de ésta a la cabecera de la pista para iniciar su despegue.
- c. Plataformas.** Es la superficie acondicionada en el aeropuerto para que las aeronaves se estacionen y realicen sus operaciones de carga y descarga de pasajeros y dotación de servicios a la aeronave.

**El lado Zona Terrestre o "lado tierra"** del aeródromo (del inglés land-side) está dedicado al pasajero, e incluye la terminal de pasajeros, las zonas de comercio, aduanas, servicios, estacionamientos de automóviles y demás.

En el lado tierra los servicios se concentran en el manejo de los pasajeros y sus necesidades. Su principal componente es la terminal (para un aeropuerto comercial de pasajeros) o las bodegas y terminal de carga (para un aeropuerto de carga). Usualmente todos los aeropuertos tienen ambos componentes. Es posible que un juego de pistas de aterrizaje sea también utilizado por aviones militares.

A esta zona también se le conoce como “landside”, o lado tierra. En este sector del aeropuerto, tiene libre acceso el público que no viaja. Los

elementos más importantes que intervienen en el estudio de la parte pública son:

- a. Edificio de pasajeros
- b. Instalaciones para mercancías.
- c. Transporte terrestre, circulación y estacionamiento de vehículos en el recinto del aeropuerto.
- d. Edificio terminal.
- e. Estacionamientos.

**Instalaciones Complementarias del Aeropuerto.** Para garantizar el funcionamiento de un aeropuerto, se requieren diversos edificios y actividades para lograr determinados fines.

- a. Instalaciones y servicios para las actividades aeronáuticas y de apoyo.
- b. Instalaciones y servicios para manipulación del combustible.
- c. Consideraciones en materia de seguridad.
- d. Hangares.
- e. Cuerpo de rescate y extinción de incendios (C.R.E.I.)
- f. La torre de control.

### **II.2.1.3 Componentes de Una Pista de Aeropuerto.**

(OACI)<sup>5</sup>

Según la OACI Organización Internacional de Aviación Civil considera que los elementos que componen una Pista de Aeropuerto son como sigue a continuación:

**Pista:**

Es un pavimento estructural diseñado específicamente para soportar los despegues y aterrizajes de las aeronaves que operan sobre ella. La superficie de la pista debe construirse sin irregularidades ya que estas pueden causar rebotes, cabeceo o vibración excesiva, u otras dificultades en el manejo del avión.

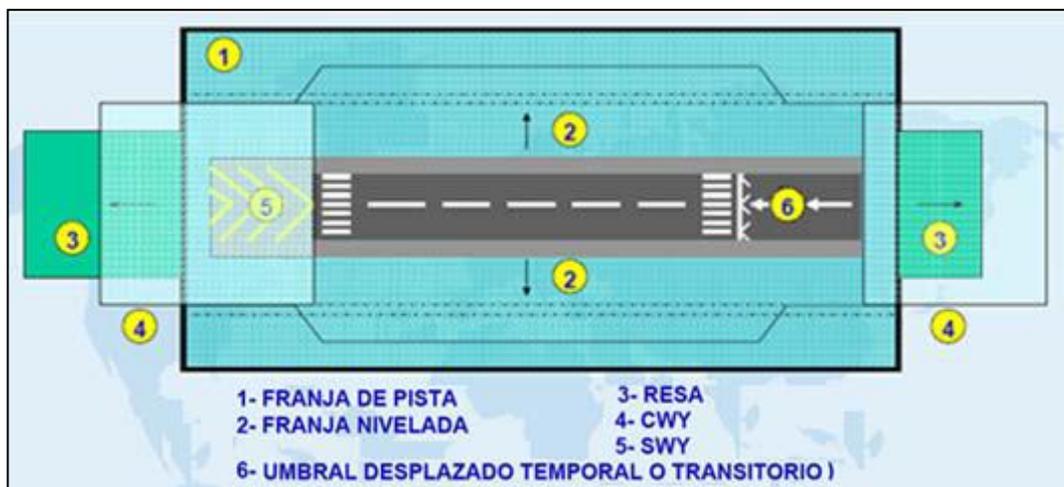
### **Margen de pista:**

Los márgenes son bandas de terreno preparado o construido que bordean la pista de tal manera que sirven como transición hasta la franja no pavimentada. Además contribuyen a la prevención de erosión del suelo causada por el chorro de reactor y mitigan los daños de los reactores producidos por objetos extraños. Los márgenes de pista pueden ser empleados para el tránsito de los equipos de mantenimiento y de emergencia.

### **Franjas de pista:**

La franja de pista es una superficie definida que comprende la pista y la zona de parada, si la hubiese. Su función principal es reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista y proteger a las aeronaves que sobrevuelan durante las operaciones de despegue y aterrizaje. La franja incluye una porción nivelada que debe prepararse de forma tal que no cause el desplome del tren de proa al salirse la aeronave de la pista.

**Fig. 1 Pista de un Aeropuerto**



**Áreas de seguridad de extremo de pista (RESA):** El área de seguridad está presente en los extremos de las pistas de aterrizaje con la finalidad de minimizar los daños que puedan sufrir los aviones al realizar aterrizajes o despegues demasados cortos o largos. El ancho de la RESA debe ser por lo menos el doble del ancho de la pista correspondiente.

**Zonas libres de obstáculo (CWY):** La zona libre de obstáculos es un espacio aéreo adecuado sobre el cual un avión puede efectuar una parte del ascenso inicial hasta una altura especificada. Debería estar en el extremo del recorrido de despegue disponible y su longitud no debería exceder de la mitad de este recorrido.

**Zonas de parada (SWY=STOPWAY):** Es el área situada a continuación de la pista de despegue como se muestra en la figura y se emplea en caso un avión requiera desacelerar su velocidad al abortar un despegue.

**Umbral:** Es el comienzo de la pista utilizable para el aterrizaje. Si un objeto sobresale por encima de la zona libre de obstáculos y no puede eliminarse, podría ser conveniente desplazar permanentemente el Umbral. En la figura 1 se puede observar todos los elementos, expuestos anteriormente, que comprende una pista de aterrizaje.

## **II.2.2 Pavimentos**

### **II.2.2.1 Definición**

Se entiende por pavimento al conjunto de los elementos estructurales de un camino (o de otras superficies como las pistas de aterrizaje de los aeropuertos, losas deportivas, etc.), es decir son todas las capas que lo conforman y las que se denominan comúnmente capa superficial, base, sub base.

Es importante conocer la clasificación de los pavimentos, para poderlos distinguir entre ellos y lograr llevar a cabo un proceso de evaluación adecuado.

#### **II.2.2.2 Clasificación de Pavimentos:**

##### **Pavimentos flexibles:**

**(López F.1970)<sup>6</sup>**

Independientemente de esta clasificación, la estructura de cualquier pavimento está formada por tres capas de diversos materiales elaborados de alta calidad, estos son:

- Capa de rodadura: En la que se apoya directamente el avión.
- Capa base: Debe ser perfectamente estable.
- Capa subbase.

“el pavimento tiene por misión repartir las grandes cargas originadas por las ruedas de los aviones en superficies tales, que la carga unitaria en los terrenos no llegue a producir su rotura”. Otra función del pavimento es proporcionar una superficie de rodadura segura y uniforme en todo tiempo, donde el espesor de cada capa debe asegurar que las cargas que tiene que soportar no deterioren la capa superficial ni las capas subyacentes. Es el pavimento que tienen en su parte superior una carpeta bituminosa, apoyada sobre dos capas granulares, denominadas base y sub base.

**Céspedes J. 2002)<sup>7</sup>**

Son aquellos que tienen una base flexible o semi rígida sobre la cual se ha construido una capa de rodamiento con mezcla bituminosa de alquitrán o asfalto. Se caracteriza estos pavimentos porque transmiten a la subrasante las cargas que reciben solo en las zonas próximas a la aplicación de las cargas. La carga de diseño es puntual y las diferentes capas tienen un buen comportamiento resistente al esfuerzo cortante.

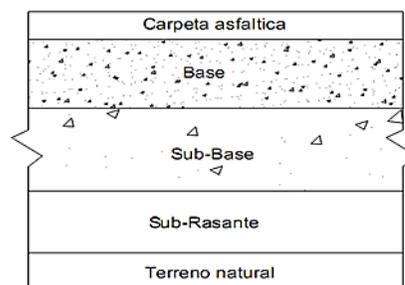
**(Circular 150/5320-6E de la FAA, 2009)<sup>8</sup>**

Divide la Estructura del pavimento flexible en una capa de mezcla de asfalto caliente apoyada sobre una capa base y, dependiendo de las condiciones de la subrasante, se colocará una capa subbase. La capacidad de carga y la calidad de los materiales de las capas mencionadas anteriormente decrece según la profundidad a las que se encuentran, ya que: “cada capa recibe las cargas de la capa superior, las extiende en un área mayor y luego las pasa a la siguiente capa. Así resulta la última capa, ser la menos cargada (en términos de fuerza por área)”.

**Fig. 02 Pavimento Flexible**



**Fig. 3 Sección de un Pavimento Flexible**



### **Pavimentos semirrígido:**

Contiene la misma estructura de un pavimento flexible, con la variación que una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con algún aditivo

que puede ser: asfalto, cal, cemento, emulsión o químicos; los cuales permitan incrementar la capacidad portante del suelo.

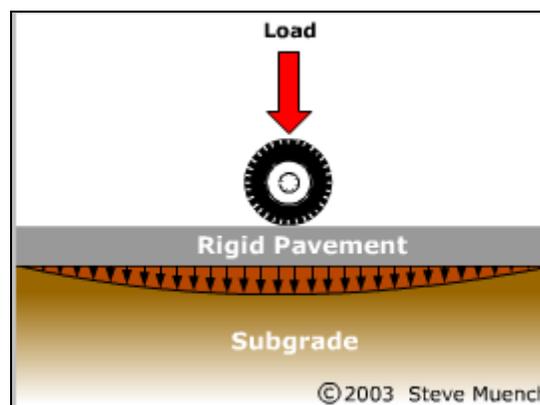
### **Pavimentos Rígidos:**

Son pavimentos en los cuales su capa superior está compuesta por una losa de cemento hidráulico, la cual se encuentra apoyada sobre una capa de material denominada base o sobre la sub rasante. En este tipo de pavimentos se pueden distinguir algunos tipos que son: hormigón simple con juntas con o sin barras de transferencia de carga, hormigón reforzado con juntas y barras de traspaso de cargas y hormigón continuamente reforzado.

**Fig. 04 Pavimento Rígido**



**Fig. 5 Distribución de carga de un Pavimento Rígido**



### **Pavimentos Articulado:**

Son pavimentos cuyas capas de rodadura se encuentran conformadas por bloques de concreto prefabricados, que se denominan adoquines, son iguales

entre si y de un espesor uniforme; y que se colocan sobre una capa delgada de arena, la cual se encuentra sobre una capa granular o la sub rasante.

**Fig. 06 Pavimento Articulado**



### **II.2.3 Patología:**

#### **Definición:**

(Niño J. 2009)<sup>9</sup>

La patología de las obras arquitectónicas y de ingeniería civil ha comenzado a tener en nuestro país la relevancia que le corresponde, ya que cada vez existe mayor conciencia sobre la importancia de entender y tratar las “enfermedades” que atacan a las estructuras.

(Miranda H. 2007)<sup>10</sup> Estudia el comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas o comportamientos defectuosos (enfermedad), investigando sus causas (diagnóstico) y planteando medidas correctivas (terapéutica) para recuperar las condiciones de seguridad en el funcionamiento de la estructura

**(Díaz P.2014)** <sup>11</sup>

Patología procede según la Real Academia Española (1983) del griego “pathos” enfermedad y “logos” estudio, al trasladar el término “patología” al campo del conocimiento de la ingeniería civil se mantiene la relación semántica, de forma similar como se presentan las dolencias en los seres

vivos se observan daños en las edificaciones, frente a estos problemas se estudian los síntomas, mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos en las edificaciones para establecer un diagnóstico. En general, la patología de la construcción es la ciencia que estudia e identifica los problemas que presentan los sistemas constructivos en su aspecto y funcionalidad.

#### **II.2.4 Patología en Pavimentos Asfálticos:**

##### **Definición:**

**(Norma ASTM D 5340. 2005)<sup>18</sup>**

Patologías en Pavimentos Asfálticos según la norma ASTM D 5340 Índice de Condición de Pavimentos en Aeropuertos PCI – contiene que se ha desarrollado un listado de patologías para pavimentos asfálticos. Durante las inspecciones de campo y la obtención del PCI, se han formulado a menudo diversas preguntas con relación a la identificación y medición de las patologías. Las respuestas a la mayoría de esas preguntas se encuentran en la sección “Forma de Medición” para cada tipo de patología. Sin embargo por conveniencia, los ítems a los que más frecuentemente se hace referencia, se indican de la siguiente manera:

- ✓ El desgranamiento es el paso posterior a la rotura del pavimento o la pérdida de material alrededor de las fallas o juntas.
- ✓ Un sellado de fisura está en condiciones satisfactorias si está intacto. Un sellado intacto previene que agua y materiales incompresibles ingresen a la fisura.
- ✓ Si una fisura no tiene el mismo grado de severidad a lo largo de toda su longitud, cada porción de la fisura con grados de severidad distintos, debe ser registrada de forma separada. Sin embargo, si los distintos grados de severidad en una porción no pueden ser fácilmente separados, a esa porción se la considera del rango de la mayor severidad que está presente.
- ✓ Si se presentan en la misma área, “piel de cocodrilo” y “ahuellamiento”, cada una se debe registrar con sus respectivos niveles de severidad.

- ✓ Si se registra la “exudación” no se cuenta “agregados pulidos” para la misma área.
- ✓ La “Fisura de bloque” incluye todas las “fisuras longitudinales y transversales” en el área; sin embargo la “reflexión de juntas” se registra de forma separada.
- ✓ Cualquier patología incluyendo fisuras que se encuentren en un área bacheada no se debe registrar; sin embargo los efectos en el parche son considerados para la determinación del nivel de severidad del mismo.
- ✓ Para considerar el “agregado pulido” se debe presentar un número significativo.
- ✓ Realizar una inspección para determinar el PCI inmediatamente después de que se haya realizado un tratamiento de tipo superficial no sería relevante, debido a que dicho tratamiento enmascara las patologías existentes.
- ✓ Un tratamiento de tipo superficial que se está desprendiendo o desarmando se debe registrar como “peladura”.
- ✓ Se dice que un deterioro constituye un “objeto extraño que puede causar daño” (FOD) cuando existe el peligro potencial de que el material suelto o roto puede ser ingerido por los motores o cuando existe la posibilidad de que el material se desprende a causa del tráfico.

### **Concepto de Durabilidad**

La durabilidad de una estructura de concreto o sea “su variación en el tiempo sin modificaciones esenciales en su comportamiento” es definida por el Comité 201 del American Concrete Institute (ACI) como la “habilidad del concreto para resistir la acción del intemperismo, ataques químicos, abrasión, o cualquier otro tipo de deterioro”. Algunos investigadores prefieren decir “es decir propiedad del concreto endurecido que define la capacidad de éste para resistir la acción del biológicos, a los medio ambiente que lo rodea: los ataques ya sean químicos, físicos o cuales pueda

estar expuesta; los efectos de la abrasión, la acción del fuego y las radiaciones; la acción de la corrosión y/o cualquier otro proceso de deterioro”.

### **Factores que afectan el proceso de deterioro**

El deterioro del mortero se puede ver adicionalmente afectado por el efecto de tres factores:

- Humedad
- Temperatura
- Presión

El factor principal es la humedad en el mortero y no en la atmosfera circundante, aunque esta última contribuye con los fenómenos de deterioro en la medida que se presentan ciclos de humedecimiento y secado en el mortero.

El factor de la temperatura es muy importante por cuanto ella incide en la velocidad con la cual pueden ocurrir los fenómenos de deterioro en el mortero. Las reacciones químicas se aceleran con el aumento de la temperatura, considerándose que un aumento de la temperatura de 10° C dobla la velocidad de la reacción. Los climas tropicales se consideran más agresivos que otros.

La presión atmosférica y el régimen de vientos tienen incidencia sobre la durabilidad al contribuir al deterioro debido a la erosión de partículas arrastradas por el viento; que pueden promover ciclos de enfriamiento y calentamiento de la superficie de la tierra. La acción de la presión del medio (liquido, solido o gaseoso) en estructuras sumergidas en el suelo o agua puede ser muy importante por cuanto se promueve la penetración de elementos que pueden percollar el concreto.

## **II.2.5 Método de evaluación normalizado para la obtención del Índice de Condición de Pavimentos en aeropuertos (PCI).**

### **Introducción**

Esta metodología tiene el propósito de determinar la condición de pavimento de aeropuertos a través de inspecciones visuales en superficies pavimentadas con asfaltos, incluyendo capas porosas de alto grado de fricción (Porous Friction

Courses), y con hormigón, simple o reforzado, de cemento Pórtland con juntas, usando el Índice de Condición de Pavimentos (PCI) como método de cuantificación normalizado.

El PCI para pavimentos de aeropuertos fue desarrollado por el cuerpo de Ingenieros de la US Army con fondos provistos por la US Air Force. Posteriormente fue verificado y adoptado por la FAA y la US Naval Facilities Engineering Command.

Los valores expresados en unidades de pulgada-libra deben ser considerados como el estándar. Las unidades en el Sistema Internacional (SI) están dadas entre paréntesis solo a fines de información.

Esta norma no pretende cubrir todos los aspectos de seguridad, de existir alguno, asociados con su uso. Es la responsabilidad del que utiliza esta norma el establecer medidas apropiadas de seguridad e higiene industrial, y el determinar la aplicabilidad de limitaciones normativas antes de su implementación.

### **Objetivos del PCI**

Los objetivos que se persiguen con la aplicación del Método PCI son:

- Determinar el estado de un pavimento en términos de su integridad estructural y su nivel de servicio.
- Obtener un indicador que permita comparar con un criterio uniforme la condición y comportamiento de los pavimentos.
- Obtener un criterio racional para justificar la programación de obras de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos.
- Obtener información relevante de retroalimentación respecto del comportamiento de las soluciones adoptadas en el diseño, evaluación y criterios de mantenimiento de pavimentos.

### **Terminología**

Definición de términos específicos a esta norma:

**Muestra Adicional:** Una unidad de muestra inspeccionada adicionalmente a las seleccionadas aleatoriamente para incluir unidades de muestra no representativas en la determinación de la condición del pavimento. Estas unidades presentan condiciones extremas, muy pobres o excelentes, que no son típicas de la sección, y fallas poco comunes, como los cortes en el pavimento para instalaciones. Si una

unidad de muestra con fallas inusuales es seleccionada aleatoriamente debe ser contabilizada como una Muestra Adicional y otra muestra aleatoria debe ser elegida. Si todas las unidades de muestra son inspeccionadas no existen Muestras Adicionales.

**Superficie de Concreto Asfáltico (AC):** mezcla de agregados con cemento asfáltico actuando como aglomerante. Para fines de este método, este término también se refiere a superficies construidas con asfaltos derivados del carbón y asfaltos naturales.

**Rama del Pavimento:** una Rama del pavimento es una parte identificable de la red de pavimentos que tiene una entidad singular y una función específica. Por ejemplo, cada pista, rodaje y plataforma, son áreas separadas.

**Índice de Condición de pavimento (PCI):** es una calificación numérica asociada a la condición del pavimento que varía entre 0 y 100, siendo 0 la peor condición posible y 100 la mejor.

**Clasificación de la Condición del Pavimento:** es una descripción verbal de la condiciones del pavimento en función al valor del PCI, varía de Colapsado a Excelente.

**Fallas del Pavimento:** indicadores externos del deterioro del pavimento causado por cargas, factores atmosféricos, deficiencias en su construcción, o una combinación de estas. Fallas típicas son las fisuras, el ahuellamiento, y peladura superficial del pavimento. Los tipos de falla y sus niveles de severidad detallados en el apéndice X1 para pavimentos Asfálticos (AC) y apéndice X2 para pavimentos de hormigón (PCC), deben ser utilizados para lograr valores de PCI precisos.

**Unidad de Muestra del Pavimento:** es una subdivisión de la sección del pavimento que tiene un rango estandarizado de tamaño. Para pavimentos de hormigón (PCC), se constituye de 20 losas continuas (+/- 8 si el total de losas de la sección no es divisible por 20, o para ajustar condiciones de campo específicas) y para pavimentos de concreto asfáltico (AC), y superficies con capas Porosas de alto grado de Fricción, se constituye de una superficie continua de 5000 ft<sup>2</sup> (+/- 2000 ft<sup>2</sup> (450 +/- 180 m<sup>2</sup>) si el

pavimento no es divisible por 5000, o para ajustar condiciones de campo específicas).

**Sección de Pavimento:** es un área dentro del pavimento que presenta una construcción uniforme y continua, mantenimiento, historial de uso y condiciones uniformes. Una sección también debe tener el mismo volumen de tránsito e intensidad de carga.

**Superficies Porosas de alto grado de Fricción:** pavimentos asfálticos con una mezcla de agregados de granulometría abierta y asfalto actuando como aglomerante. Este es un subgrupo dentro las superficies pavimentadas con concreto asfáltico.

**Muestra aleatoria:** Una unidad de muestra de la sección de pavimento seleccionada para la inspección utilizando técnicas aleatorias de muestreo como la tabla de número aleatorio o procedimiento sistemático aleatorio.

### **Resumen del Método**

El pavimento se divide en componentes que a su vez son divididos en secciones. Cada sección es dividida en unidades de muestra. El tipo y grado de severidad de las fallas en el pavimento del aeropuerto son establecidos mediante la inspección visual de las unidades de muestra. La cantidad de las fallas se mide según lo descrito en el manual de daños. La información sobre las fallas es utilizada para calcular el PCI de cada unidad de muestra. El PCI de la sección de pavimento se determina en base a los valores del PCI determinados para cada una de las unidades de muestra.

<b>Rango Clasificación</b>	<b>Condición</b>
<b>100-85</b>	<b>Excelente</b>
<b>85-70</b>	<b>Muy Bueno</b>
<b>70-55</b>	<b>Bueno</b>
<b>55-40</b>	<b>Regular</b>
<b>40-25</b>	<b>Malo</b>
<b>25-10</b>	<b>Muy Malo</b>
<b>10-0</b>	<b>Fallado</b>

## **Significado y uso**

El PCI es un indicador numérico que le da una calificación a las condiciones superficiales del pavimento. El PCI proporciona una medición de las condiciones actuales del pavimento basada en las fallas observadas en su superficie, indicando también su integridad estructural y condiciones operacionales (rugosidad localizada y seguridad). El PCI no puede medir la capacidad estructural del pavimento, y tampoco proporciona determinación directa sobre el coeficiente de resistencia a la fricción (resistencia al resbalamiento) o la rugosidad general. Proporciona una base objetiva y racional para determinar las necesidades y prioridades de reparación y mantenimiento. Un monitoreo continuo del PCI es utilizado para establecer el ritmo de deterioro del pavimento, a partir del cual se identifican con la debida anticipación las necesidades de rehabilitación mayores. El PCI proporciona información sobre el rendimiento del pavimento para su validación o para incorporar mejoras en su diseño y procedimientos de mantenimiento.

## **Herramientas**

- Hojas de datos, o cualquier sistema de almacenamiento de información en campo que permita registrar: fecha, ubicación, componente, sección, tamaño de la unidad de muestra, número y tamaño de losa, tipos de falla, grado de severidad, cantidades, y nombre del encargado de la inspección.
- Wincha de 50 metros lineales.
- Nivel tipo albañil.
- Regla de milimétrica galvanizada de 30 cms con precisión de 1/8 in. (3mm) o mayor.
- Plano de distribución, del aeropuerto a ser inspeccionado y en el que se puedan identificar a todos los componentes del pavimento.
- Cintas métricas de 30 y 15 metros lineales para la separación de las UUMM
- Tizas tipo escolar para el marcado de la numeración, y tipos de fallas.
- Regla Escuadra tipo albañil para delimitar UUMM.
- Chaleco Luminario.
- Protector de Cabeza (Casco)

- Protector de Oídos.
- Motocicleta para el desplazamiento de distancias en Pista.
- Pintura esmalte para el marcado fino de progresivas.
- Norma ASTM D 5340 PCI Aeropuertos.

### **Peligros**

El tráfico es un peligro para los inspectores ya que deben caminar por el pavimento para realizar la inspección de sus condiciones. Las inspecciones deben ser aprobadas por CORPAC Mazamari y coordinadas con el personal de operación del aeropuerto y sobre todo tener enlace vía telefónica oportuna a fin de ser advertido del tráfico aéreo.

### **Muestreo y Unidades de Muestra**

Identificar en el plano áreas de pavimento con diferentes usos, como ser pistas, rodajes y plataformas.

En este caso específico *se ha identificado dentro de la extensión de la Pista de Aeropuerto tres (3) secciones* las mismas que separan en tres partes iguales los 1720 ml que tiene este componente

Dividir cada uno de los componentes del pavimento en secciones de acuerdo a su diseño, historia de construcción, tráfico y condición.

Dividir las secciones en unidades de muestra. Las unidades de muestra a ser inspeccionadas deben ser marcadas o identificadas de tal forma que permita a los inspectores y al personal de control de calidad ubicarlas fácilmente en la superficie del pavimento. Marcas de pintura en el borde del pavimento y esquemas con ubicaciones conectadas a características físicas en el pavimento son aceptables. El uso de clavos u otros objetos con riesgo de convertirse en FOD no se recomienda. Es necesario ser capaces de ubicar nuevamente una unidad de muestra para verificar la información de fallas actuales, para examinar cambios en la condición de una muestra en particular con el tiempo, y para permitir futuras inspecciones de la misma muestra en el futuro de ser necesarias.

Seleccionar las unidades de muestra a ser inspeccionadas. El número de unidades de muestra a ser inspeccionadas puede variar desde todas las unidades en una sección hasta el número de unidades de muestra que permita un nivel de confianza del 95%, o hasta un número menor.

Todas las unidades de muestra en una sección pueden inspeccionarse para determinar el valor PCI promedio de la sección. Sin embargo, esta posibilidad se limita normalmente por la disponibilidad de mano de obra, recursos económicos y tiempo. El muestreo total es recomendable para el análisis de proyectos en los que se vayan a estimar las cantidades de mantenimiento y reparación necesarias.

El número mínimo de unidades de muestra a ser inspeccionadas ( $n$ ) en una determinada sección, para obtener un nivel de confianza adecuado en los resultados del PCI (95% de confiabilidad), se calcula usando la siguiente fórmula, redondeando el resultado al número entero inmediato superior.

$$n = \frac{N \cdot s^2}{\left(\left(\frac{e^2}{4}\right) \cdot (N - 1)\right) + s^2}$$

Dónde:

$e$  = error aceptable en la estimación del PCI de la sección. Comúnmente  $e = +/- 5$  puntos de PCI.

$s$  = Desviación estándar del PCI entre una unidad de muestra y otra unidad de muestra de la misma sección. Cuando se realiza la inspección inicial la desviación estándar se asume para pavimentos de concreto asfáltico (AC) en 10 y para pavimentos de hormigón de cemento Pórtland (PCC) en 15. Esta suposición debe ser verificada posteriormente como se describe líneas abajo una vez se han determinado los valores del PCI. Para inspecciones posteriores se adopta el valor de desviación estándar de la inspección anterior en la determinación de  $n$ .

$N$  = número total de unidades de muestra en la sección.

Durante la inspección inicial se asume una desviación estándar (s) del PCI de 10 para pavimento de concreto Asfáltico. En inspecciones subsecuentes se usará la desviación estándar real (o el rango PCI) de la inspección previa en la determinación del número mínimo de unidades que deben evaluarse.

Cuando el número mínimo de unidades a evaluar es menor que cinco ( $n < 5$ ), todas las unidades deberán evaluarse.

### **Selección de las Unidades de Muestreo para Inspeccionar**

Calcular el número de unidades de muestra necesarias utilizando la Ec. 1 y la desviación estándar será de 10. Si el número de unidades de muestra a ser inspeccionadas es mayor a las ya inspeccionadas, seleccionar e inspeccionar aleatoriamente unidades de muestra adicionales. Estas unidades adicionales deben estar distribuidas uniformemente dentro la sección. Repetir el proceso de verificación del número de unidades de muestra mínimo a ser inspeccionado e inspeccionar unidades de muestra adicionales hasta que el número total de muestras inspeccionadas sea igual o exceda el mínimo requerido de acuerdo a la Ec. 1 utilizando la desviación estándar actual.

Un nivel de confiabilidad menor al 95% puede ser usado dependiendo de las condiciones y objetivos de la inspección. Como ejemplo, la Tabla 1 resume el criterio utilizado por una entidad para determinar el número mínimo de unidades de muestra a ser inspeccionadas:

<b>Dadas</b>	<b>Inspeccionar</b>
1 a 5 Unidades de Muestra	1 Unidad de Muestra
6 a 10 Unidades de Muestra	2 Unidades de Muestra
11 a 15 Unidades de Muestra	3 Unidades de Muestra
16 a 40 Unidades de Muestra	4 Unidades de Muestra
Más de 40 Unidades de Muestra	10%

**Tabla 1: Criterio alternativo para determinar el número de unidades de muestra a inspeccionar**

Una vez que se ha determinado el número de unidades de muestra a ser inspeccionadas, calcular o determinar el intervalo de espaciamiento entre las unidades utilizando un muestreo sistemático y aleatorio. Las muestras estarán distribuidas de manera uniforme en toda la extensión de la sección a partir de la primera muestra seleccionada al azar. El intervalo de espaciamiento (i) entre las unidades a ser inspeccionadas se calcula a través de la siguiente fórmula, redondeando el resultado al número entero inmediato inferior.

$$i = \frac{N}{n}$$

Dónde:

N = número total de unidades de muestra en la sección.

n = número total de unidades de muestra a ser analizadas.

La primera muestra en ser analizada es seleccionada al azar del grupo de muestra 1 hasta i. Las demás unidades de muestra de una sección que se encuentren ubicadas a incrementos i de espaciamiento también deben ser inspeccionadas.

Unidades de muestras adicionales se deben analizar cuando presentan fallas no representativas de la sección, tal como fuera definido en 2.1.1. Estas unidades son seleccionadas por el usuario.

### **Procedimiento para la inspección**

Las definiciones y guías para la cuantificación de fallas y posterior determinación del PCI están detalladas líneas abajo para pavimentos asfálticos (AC). Pavimentos de concreto asfáltico (AC) incluyendo pavimentos con superficies Porosas de alto grado de Fricción:

Inspeccionar individualmente cada unidad de muestra elegida. Diagramar la unidad de muestra, incluyendo su orientación. Registrar el componente, número de sección, y el número y tipo (aleatorio o adicional) de la unidad de muestra. Registrar el tamaño de la muestra midiéndola con el odómetro manual. Realizar la inspección de cada unidad de muestra, caminando por ella y midiendo el grado de deterioro de cada



### **Determinar el máximo Valor de Reducción Corregido (VRC).**

Si solo uno o ninguno de los VR es mayor a 5, la suma de los VRs es utilizada en lugar del VRC para la determinación del PCI. De no ser así, determinar el máximo VRC utilizando el procedimiento descrito en esta sección. El procedimiento para determinar el máximo VRC para los VR individuales es idéntico tanto para pavimento asfáltico (AC) como de hormigón (PCC).

Si solo uno o ninguno de los VR es mayor a 5, la suma de los VRs es utilizada en lugar del máximo VRC para la determinación del PCI. De no ser así utilizar el siguiente procedimiento para determinar el máximo VRC.

Determinar m, el número máximo de fallas permitidas, de la siguiente manera:

$$m = 1 + (9/95) * (100 - VAR) < 10$$

$$m = 1 + (9/95) * (100 - 27) = 7,92$$

$$\text{Fracción decimal} = 0.92$$

**VAR = valor individual de reducción más alto**

Ingresar en la tabla de la Figura 8 los VRs en la primera fila en forma descendente, reemplazando el menor VR por el producto del mismo y la fracción decimal del m calculado (para este ejemplo, multiplicar  $2.0 \times 0.92 = 1.8$  y utilizar este valor como el menor en la primera fila. Si el número de VRs es menor al valor de m, ingresar todos los VRs en la tabla. Si el número de VRs es mayor a m utilizar los m valores más altos solamente.

Sumar todos los valores de VRs de la fila y colocar ese valor en la columna de "Total", luego poner en la columna "q" el número de VRs que son mayores a 5.

Para determinar el VRC se debe buscar la curva de corrección correcta, para pavimentos asfálticos, y obtenerlo en función a los valores de “Total” y “q”.

Copiar los VRs a la siguiente línea, cambiando el menor valor de VR mayor que 5 a 5. hasta que se cumpla “q” = 1.

El “máximo VRC” es el valor más alto de la columna VRC.

Ordenar los VRs en forma decreciente e incluirlos en la tabla de la Figura 8. Para el ejemplo en la Figura 7 esto será: 27,0; 21,0; 20,0; 9,0; 4,9; 4,8; 4,0 y 2,0.

Determinar el número máximo permitido de VRs, m, utilizando la siguiente fórmula:

$$m = 1 + (9/95) * (100 - VAR)$$

Dónde:

m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10).

VAR = Valor individual más alto de VR

Para el ejemplo la Hoja de Inspección:

$$m = 1 + (9/95) * (100 - 27) = 7,92$$

El número de VRs individuales se reduce a los m mayores números, incluyendo la parte fraccional. Para el ejemplo en la Figura 7, los valores son: 27, 21, 20, 9, 4.9, 4.8, 4.0 y 1.8 (este último valor se obtuvo multiplicando 2.0, que es el menor valor de los m valores mayores, multiplicado por 0.92, que es la fracción de m (7,92-7=0,92)). Si hay menos de m VRs disponibles, entonces se ingresan todos ellos.

Determinar el máximo VRC, iterativamente, de la siguiente manera (ver la Figura 6):

Obtener el total de los Valores deducidos (VRs), sumando los valores individuales.

En éste ejemplo, sumar los valores de 9.5.4 que resulta ser 92,50.

Determinar “q”, que es el número de VRs mayores a 5.0.

Determinar el VRC con la curva de corrección correcta, tanto para pavimentos asfálticos como para pavimentos de hormigón, con los valores de “Total” y “q” en la tabla de la Figura 8. En éste ejemplo, se utiliza la curva para pavimentos de concreto asfáltico (AC) en la Figura 9.

Reducir el menor valor individual VR mayor que 5 a 5. Luego repetir hasta que se cumpla la condición de “q” = 1.

El “máximo VRC” es el valor máximo obtenido de la iteración determinada por Calcular el PCI restando el valor máximo de VRC de 100 ( $PCI = 100 - \text{máximo VRC}$ ).

El cuadro adjunto resume el cálculo de PCI para un pavimento asfáltico con los datos de la hoja de inspección.

**Fig. 8 Tabla de Valores de Reducción**

#									Total	q	VRC
1	27.0	21.0	20.0	9.0	4.9	4.8	4.0	1.8	92.5	4	50
2	27.0	21.0	20.0	5.0	4.9	4.8	4.0	1.8	88.5	3	56
3	27.0	21.0	5.0	5.0	4.9	4.8	4.0	1.8	73.5	2	46
4	27.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.8	4.0	1.8	57.5	1	57.7

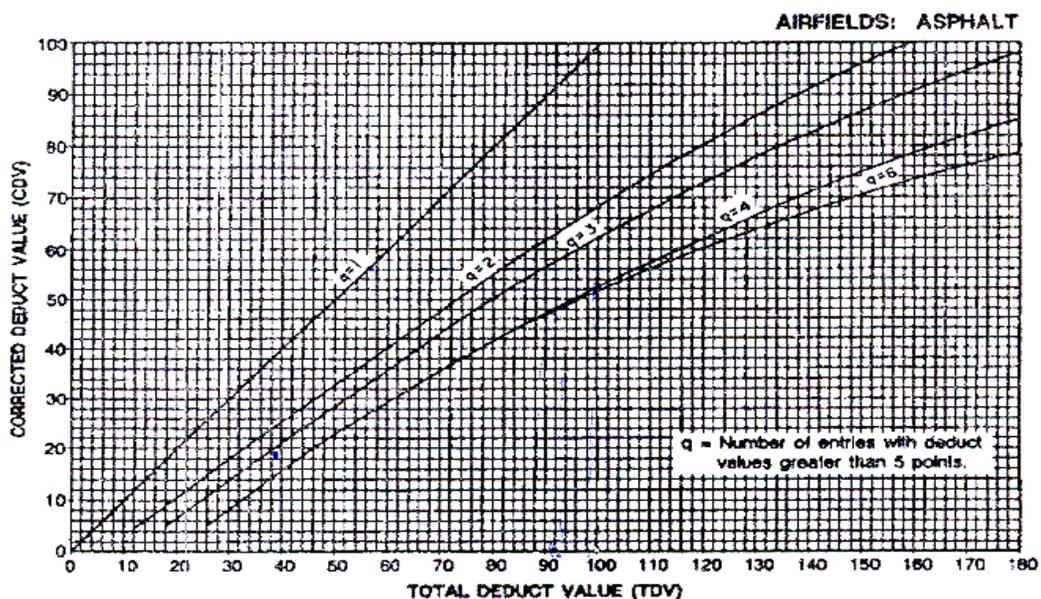


Fig. 9 Valores deducidos corregidos para Pavimentos de concreto asfáltico

## II.2.6 Manual de Daños:

(Norma ASTM D 5340-Apendice X1)<sup>12</sup>

### **Piel de cocodrilo**

La piel de cocodrilo está compuesta por una serie de fisuras interconectadas causadas por fatiga de la superficie de concreto asfáltico (AC) **bajo carga repetida de tráfico**. La fisuración comienza debajo de la superficie AC (o base estabilizada) donde se producen altas tensiones y deformación por efecto de las cargas transmitidas por las ruedas de la aeronave.

La fisura se propaga inicialmente a la superficie como una serie de fisuras paralelas. Después de la repetición de cargas debidas al tráfico las fisuras se conectan, formando varios lados, piezas con ángulos agudos, que desarrollan un patrón similar a la piel de un cocodrilo. Las piezas son menores a 2 ft. (0.6 metros) en su lado más largo.

La piel de cocodrilo **ocurre sólo en áreas que están sujetas a la repetición de cargas por tráfico, como ser las secciones por donde circula el tren de la aeronave**. Debido a esto, no ocurrirá sobre toda un área a menos que toda la superficie esté solicitada a cargas por tráfico (Las patologías de este tipo de fisuras fuera de las áreas sometidas a tráfico, se relevan como fisuras en bloque que no están asociadas a fallas por fatiga).

**La piel de cocodrilo es considerada un deterioro estructural mayor.**

### **Niveles de severidad**

**L (Bajo)** – Grietas muy finas longitudinales que corren paralelas unas a otras y ninguna o sólo muy pocas grietas de interconexión. En las grietas no se presentan desprendimientos de material.



**Piel de Cocodrilo de Baja severidad**

**M (Mediano)** – Los niveles de severidad bajos de “piel de cocodrilo” crecen para conformar un patrón o red de grietas, *con un ligero grado de desprendimiento*. El grado medio de severidad de las fallas de piel de cocodrilo está definido por un patrón bien definido de fallas de interconexión, donde todas las piezas permanecen en su lugar de manera segura (buena fijación de agregados entre las piezas).



**Piel de Cocodrilo de Mediana severidad**

**H (Alto)** – En este nivel las redes de fisuras han crecido de tal manera que las piezas están bien definidas con desprendimiento de material en sus esquinas; algunas de las piezas desprendidas pueden causar un peligro potencial de FOD.



**Piel de Cocodrilo de Alta severidad**

**Forma de Medición** – La piel de cocodrilo se mide en metros cuadrados de superficie de área. La dificultad en la medición de este tipo de fallas se presenta cuando dos o tres niveles de severidad se presentan en una misma área de falla. En el caso de poder separar los distintos niveles de fallas uno de otro, deben ser medidos y registrados independientemente uno del otro. Sin embargo, si los distintos grados de severidad no pueden ser fácilmente identificados, a esa porción de área entera se la considera del rango de la fisura de mayor severidad que presente esta. Si se presentan en la misma área, “piel de cocodrilo” y “ahuellamiento”, cada una se debe registrar con sus respectivos niveles de severidad.

### **Exudación**

**Descripción** – La exudación es una película de materia bituminosa en la superficie del pavimento que crea una superficie brillante, en la que se puede producir reflejo, generalmente se torna bastante pegajosa. La exudación se genera por una excesiva cantidad de cemento asfáltico o alquitrán en la mezcla

o por bajo contenido de vacíos, o por ambas. Ocurre cuando el asfalto llena los vacíos en la mezcla durante temperaturas elevadas y luego se expande hacia la superficie del pavimento. Como el proceso de exudación no es reversible durante climas fríos, el asfalto o alquitrán se acumula en la superficie.



**Exudación**

**Niveles de Severidad** – No se definen grados de severidad.

**Forma de medición** – La exudación se mide en metros cuadrados del área superficial.

### **Fisura de bloque**

**Descripción** – Las fisuras en bloques son fisuras interconectadas que dividen el pavimento en piezas aproximadamente rectangulares. El rango de tamaños de los bloques es de 1 x 1 ft a 10 x 10 ft. (De 0.3m x 0.3m a 3m x 3m ).

Las fisuras de bloque son causadas principalmente por contracción de asfalto y variaciones de temperatura durante el día ( que resulta en una variación constante de tensiones). La aparición de fisuras en bloque indica que el asfalto se ha rigidizado significativamente. Las fisuras en bloque ocurren normalmente en grandes áreas, pero algunas veces sólo aparecerán en áreas sin tráfico. Este tipo de patología se diferencia a la piel de cocodrilo dado que esta última forma piezas pequeñas, de muchos lados y ángulos agudos y además es causada por repetición de cargas de tráfico, por lo que sólo aparecen en áreas sometidas a tráfico (áreas críticas).

## Niveles de Severidad

**L (bajo)** – Los bloques se definen por grietas con poco o ningún desprendimiento de material (los lados de las grietas son verticales), evitando el peligro potencial de FOD. Las grietas que no están selladas tienen  $\frac{1}{4}$  in (6 mm) o un ancho promedio menor, y las grietas que se encuentran selladas presentan un estado satisfactorio



**Figura de Bloque de Baja severidad**

**M (medio)** – Los bloques se definen por: grietas selladas o vacías que tienen un moderado desprendimiento (con algún peligro de FOD), grietas no selladas que no tiene desprendimiento o es mínimo (algún peligro de FOD), pero tienen un ancho promedio mayor a  $\frac{1}{4}$  in (6mm) aproximadamente; o por grietas selladas mayores a  $\frac{1}{4}$  in que no tienen desprendimiento o este es mínimo (algún peligro de FOD), pero se encuentran selladas en condiciones insatisfactorias.



**Fisura de Bloque de severidad Media**

**H (alto)** – Los bloques están bien definidos por grietas con un alto grado de desprendimiento de material, causando un peligro concreto de FOD



**Fisura de Bloque de Alta severidad**

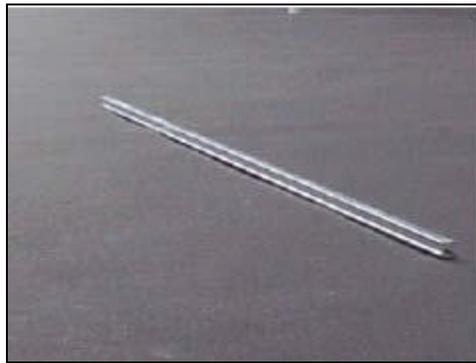
**Forma de medición** – El agrietamiento por bloque se mide en pies cuadrados (metros cuadrados) de superficie de área, y generalmente se presenta con un solo grado de severidad en una sección de pavimento determinada; de todas maneras todas las áreas con apreciables diferencias de niveles de severidad se deben medir y registrar en forma independiente. Para pavimentos de asfalto (sin incluir AC sobre PCC), si se registran fisuras en bloque, no se deben registrar fisuras longitudinales y transversales para esa área. Para capas de asfalto sobre hormigón se deben registrar de forma independiente las fisuras de bloque, reflexión de juntas, y fisuras longitudinales y transversales.

**Ondulación**

**Descripción** – La ondulación está conformada por una serie de valles y picos con poca separación entre sí que ocurren a lo largo del pavimento en intervalos regulares, generalmente menos de 5 ft (1,5m). Los picos o crestas son perpendiculares a la dirección del tráfico. La acción del tráfico combinada con una superficie o base inestable, puede causar este tipo de fallas.

### **Niveles de Severidad**

**L (bajo)** – Las ondulaciones son menores y no influyen sobre la calidad de la circulación (ver criterios de medición a continuación)



**Ondulación de Baja severidad**

**M (medio)** – Las ondulaciones son notables y afectan significativamente la calidad de la circulación (ver criterios de medición a continuación)



**Ondulación de severidad Media**

**H (alto)** – Las ondulaciones son notorias y afectan severamente la calidad de la circulación (ver criterios de medición a continuación)



**Ondulación de Alta severidad**

**Forma de medición** – La ondulación es medida en ft<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) del área de muestra. La diferencia de elevación media entre los picos y valles de la ondulación indica el nivel de severidad. Para determinar la diferencia de elevación media, se debe colocar una regla de 10 ft (3m) en forma perpendicular a la ondulación y así se puede medir la profundidad de los valles en pulgadas (mm).

La profundidad media es calculada a partir de cinco mediciones

Severidad	Pistas y Rodaje de Alta Velocidad	Rodajes y Plataformas
L	6 mm	13 mm
M	6 a 13 mm	13 a 25 mm
H	13 mm a mas	25 mm a mas

### **Depresiones.**

**Descripción** – Las depresiones están localizadas en áreas de superficies pavimentadas que tienen elevaciones ligeramente menor que aquellas del pavimento que las rodea. Hay casos, en que las depresiones pequeñas no se aprecian a menos que llueva, acumulándose agua creando áreas de “bañados para aves”; pero las depresiones pueden también ser ubicadas sin necesidad de lluvia a causa de las manchas que deja el agua acumulada. Las depresiones

pueden ser causadas por asentamientos del terreno de fundación o se pueden producir durante la etapa de construcción. Las depresiones causan desniveles que cuando se llenan de agua, si estos tienen superficies profundas, pueden causar hidropneumático.

### **Niveles de Severidad**

**L (bajo)** – Las depresiones pueden ser observadas o ubicadas por áreas manchadas sobre el pavimento. Afectan ligeramente la calidad de la circulación y pueden causar un potencial problema de hidropneumático sobre pistas. (Ver criterios de medición a continuación) (Ver figura X1.12)



**Depresiones de Baja severidad**

**M (medio)** – La depresión es apreciable, afecta moderadamente la calidad de la circulación y puede causar un potencial peligro de hidropneumático sobre pistas.

**H (alto)** – Las depresiones son fácilmente identificables, afectan severamente la calidad de la circulación, existe y son causas definidas del potencial peligro de hidropneumático.

**Forma de medición** - las depresiones son medidas en  $\text{ft}^2$  ( $\text{m}^2$ ) del área de muestra. La máxima profundidad de la depresión es la que determina el nivel de severidad. Esta profundidad puede ser medida ubicando una regla de 3 metros a lo largo de la depresión y midiendo la máxima profundidad en

pulgadas (mm). Para depresiones mayores de 10 ft (3 metros de longitud), en lugar de la regla se debe usar una cuerda (stringline).

<i>Máximas profundidades de depresiones</i> Severidad	Pistas y Rodajes de alta velocidad	Rodajes y Plataforma
L	1/8 a 1/2 in (3 a 13mm)	1/2 a 1 in (13 a 25mm)
M	1/2 a 1 in (13 a 25mm)	1 a 2 in (25 a 51mm)
H	> 1 in (25mm)	>2 in (51mm)



**Depresiones de severidad Media**



**Depresiones de Alta severidad**

### **Erosión por chorro de turbina**

**Descripción** – La erosión por chorro de turbina, causa áreas oscuras sobre el pavimento cuando el ligante bituminoso ha sido quemado o carbonizado. Las áreas quemadas pueden variar en profundidad hasta aproximadamente 1/2 in. (13 mm).

**Niveles de Severidad** – No hay niveles de severidad definidos, basta con indicar que existe erosión por chorro. (Ver figura X1.15 y 16)

**Forma de medición** – la erosión por ráfaga de jet, es medida en ft<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) del área de muestra. FIG.



**Erosión por Ráfaga de Jet**

### **Fisuras por reflexión de juntas**

**Descripción** – Estas fallas ocurren únicamente sobre pavimentos asfálticos construidos sobre un pavimento de losas de hormigón (PCC). Esta categoría no incluye fisuras por reflexión desde algún otro tipo de base (por ejemplo base cementada o HDC, limo estabilizado), estas se consideran en las fisuras longitudinales y transversales. Las fisuras por reflexión de juntas son causadas principalmente por el movimiento de las losas de hormigón por debajo de la superficie asfáltica, ante los cambios térmicos y de humedad, sin relacionarse con la carga a la que son sometidos. Si embargo el tráfico de carga puede causar la rotura del asfalto cerca de las fisuras, resultando en desprendimiento de material y un peligro potencial de FOD. Si el pavimento es fragmentado a lo largo de la fisura, ésta se considera desgranada. Un conocimiento previo de las dimensiones de las losas por debajo de la superficie asfáltica ayudará a identificar estas fisuras.

#### **Niveles de Severidad:**

**L (bajo)** - Las fisuras tienen poco o ningún desprendimiento de material (poco o ningún peligro de FOD), y pueden estar sellados o no. Si la fisura no está sellada, debe tener un ancho medio de ¼ in (6,4 mm) o menos. Si lo

está, para considerarla de bajo nivel de severidad, esta puede ser de cualquier ancho pero su relleno debe estar en condición satisfactoria. (Ver figura).

**Reflexión de junta de Baja severidad**



**Reflexión de junta de Baja severidad**



**M (medio)** – Debe existir alguna de las siguientes condiciones: (1) las fisuras tienen un desprendimiento de material moderado (algún peligro de FOD), pueden ser tanto selladas o no selladas y pueden ser de cualquier ancho; (2) las fisuras tienen poco o ningún desprendimiento de material, pero el material de relleno estará en condición insatisfactoria; (3) las fisuras no están rellenas o lo están ligeramente, pero el ancho de la fisura es mayor a 6.5 mm; (4) fisuras leves se presentan, en forma aleatoria cercanas a las fisuras por reflexión o en las esquinas formadas por estas. (Ver figura X1.18).



**Reflexión de junta de Baja severidad**

**H (alto)** - Las fisuras tienen un gran desprendimiento de material (existe peligro real de FOD), pueden estar selladas o no selladas y ser de cualquier ancho. (Ver figura).



**Reflexión de junta de Alta severidad**

**Forma de medición** - La falla es medida en metros lineales dentro del área de la muestra. La longitud y la severidad de cada fisura deberían ser identificadas y registradas. Si la fisura no tiene la misma severidad a lo largo de toda su longitud (dentro de la muestra), cada porción debería

## **Fisuras longitudinales y transversales**

**Descripción** - Las fisuras longitudinales son paralelas al “center line” del pavimento o en la dirección preestablecida. Ellas pueden ser causadas por (1) fallas en las fajas constructivas de la pavimentación, (2) contracción de la superficie del asfalto debido a bajas temperaturas o rigidización del asfalto, o (3) una fisura refleja que se produce debajo de la superficie en uso, estas incluyen fisuras en la losa de hormigón (pero no producidas por la reflexión de juntas del pavimento de hormigón). Las fisuras transversales se extienden a través del pavimento aproximadamente en ángulos rectos al “center line” o dirección establecida. Ellas pueden ser causadas por los ítems (2) y (3) mencionados anteriormente. Estos tipos de fisuras usualmente, no se producen por una repetición de carga. Si el pavimento está fragmentado a lo largo de la fisura, la fisura se dice que tiene desprendimiento de material.

## **Niveles de severidad**

**L (bajo)** - Las fisuras tienen poco o ningún desprendimiento de material (poco o ningún peligro de FOD). Pueden estar selladas o no. Las no selladas tendrán un ancho medio de ¼ in (6mm) o menos; las que se encuentran selladas para considerarlas de bajo nivel de severidad, pueden ser de cualquier ancho pero su sellado debe estar en condición satisfactoria. (Ver figuras )



#### Fisuras longitudinales y transversales de Baja severidad

**M (medio)** – Deben existir una de las siguientes condiciones:

- (1) las fisuras tienen un desprendimiento de material moderado (algún peligro de FOD), pueden ser tanto selladas o no y ser de cualquier ancho;
- (2) las fisuras tienen poco o ningún desprendimiento de material, pero el material de relleno está en condición insatisfactoria;
- (3) las fisuras no están selladas o lo están ligeramente, pero el ancho de la fisura es mayor a ¼ in. (6.5 mm) o
- (4) fisuras leves se presentan, en forma aleatoria cercanas a las fisuras principales (L&T) o en las esquinas formadas por estas. (Ver figura 31)



**Fisuras longitudinales y transversales de severidad Media**

**H (alto)** - Las fisuras tienen un gran desprendimiento de material (existe real peligro de FOD), puede estar selladas o no y ser de cualquier ancho. (Ver figura 33)



**Fisuras longitudinales y transversales de Alta severidad.**

## **Capas Porosas de alto grado de Fricción ( Porous Friction Courses).**

### **Niveles de severidad**

**L (bajo)** - El área promedio desmoronada alrededor de las fisuras tiene un ancho menor a ¼ in. (6mm).

**M (medio)** - El área promedio desmoronada alrededor de las fisuras tiene un ancho de ¼.

**H (alto)** - El área promedio desmoronada alrededor de las fisuras tiene un ancho mayor a 1 in (25mm).

**Formas de medición** - Las fisuras L&T son medidas en metros lineales. La longitud y severidad de cada fisura debe ser identificada y registrada. Si la fisura no tiene la misma severidad a lo largo de su longitud, dentro de la muestra, cada porción de fisura que tiene distinto nivel de severidad debería ser registrada independientemente. (Ejemplo, ver “Fisuras por reflexión de juntas”). Si se registra fisura de bloque entonces no hace falta registrar fallas longitudinales y transversales para esa misma área.

### **Deterioro por Derrame de combustible**

**Descripción** - Es el deterioro o ablandamiento de la superficie pavimentada causada por un derrame de combustible, aceite o un solvente hidrocarburo.

**Niveles de severidad** - No hay niveles de severidad. Es suficiente indicar que el derrame de combustible existe. (Ver figuras)

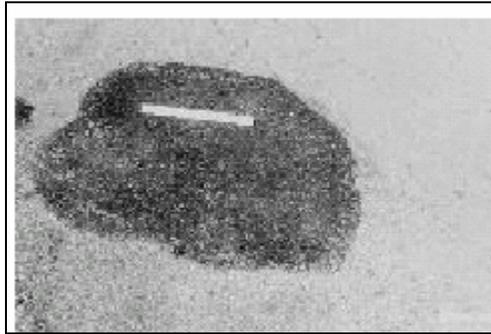
**Formas de medición** - La falla es medida en metros cuadrados sobre el área de la unidad de muestra. Una mancha no es una falla hasta que no haya pérdida de material o el ligante se haya ablandado. Si la rigidez es

aproximadamente la misma a la de los pavimentos que lo rodean, y no se ha perdido el material, no hay que registrar la falla.

**Deterioro por derrame de combustible**



**Deterioro por derrame de combustible**



**Bacheos**

**Descripción** - Un bache es considerado un defecto, sin importar si se encuentra en perfecto estado.

**Niveles de severidad.**

**L (bajo)** - El bache está en buenas condiciones y su funcionamiento es satisfactorio. (Ver figuras X1.24)

**M (medio)** - El bache está algo deteriorado y afecta de alguna manera la calidad en la circulación. Se considera nivel de severidad medio si el bache presenta un moderado deterioro el bacheo, existe potencial peligro de FOD, o se dan ambas condiciones a la vez.

**H (alto)**- El bache está muy deteriorado y afecta la calidad del andar de forma significativa o tiene un alto peligro potencial de FOD. El bache necesita ser reemplazado.

**Bacheos de Baja Severidad**



**Bacheo de Alta Severidad**



### **Capas Porosas de alto grado de Fricción ( Porous Friction Courses) –**

La ejecución de baches (reparaciones) con concreto asfáltico de alta densidad (HDA) en Capas Porosas de alto grado de Fricción (PFC), causa un efecto de estancamiento de agua por el bache o baches, que contribuye a generar un valor diferencial de rozamiento superficial. Estos baches aún siendo de severidad baja, deberían ser considerados como de densidad media a causa de los problemas ocasionados por generar un coeficiente de rozamiento diferencial.. En el caso de baches con severidad media o alta, se considerara según los niveles de severidad enunciados arriba.

### **Formas de medición**

El bache es medido en metros cuadrados del área de la superficie de la muestra. Sin embargo, si un único bache tiene áreas con diferentes niveles

de severidad, estas áreas deberían ser medidas y registradas separadamente. Por ejemplo, 25 ft<sup>2</sup> (2.3 m<sup>2</sup>) de bacheo pueden tener 10 ft<sup>2</sup> (1m<sup>2</sup>) de severidad media y aprox. 15ft<sup>2</sup> (1.4m<sup>2</sup>) de severidad baja o media. Estas áreas deberán ser registradas independientemente. Otras fallas encontradas en el área del bache no serán registradas; sin embargo, sus efectos sobre el bache serán considerados cuando se determine la severidad del mismo.

Un bache muy grande (un área > 2500 ft<sup>2</sup> (230 m<sup>2</sup>)) o irregularidades en el borde del pavimento, pueden clasificarse como una unidad de muestra adicional o como una sección separada.

### **Agregados pulidos**

**Descripción** – El desgaste de los agregados es producido por efecto del tráfico. El agregado pulido está presente cuando una exhaustiva inspección del pavimento revela que la porción de agregados que se presentan sobre el asfalto es muy pequeña, no hay rugosidad o las partículas angulares del agregado pierden su resistencia al deslizamiento (rozamiento).

### **Niveles de severidad**

No se definen niveles de severidad. Sin embargo, el efecto del pulido sobre el agregado deberá ser claramente identificable en la muestra, condición que se verifica al tocar la superficie del agregado y este se presenta suave al tacto. (Ver figuras)

**Formas de Medición** - La falla es medida en metros cuadrados dentro del área de unidad de muestra. Las áreas con agregados pulidos deben ser comparadas visualmente con áreas sin tráfico adyacentes. Si la textura de la superficie de estas dos áreas es similar no se debe considerar el agregado pulido.

**Agregado Pulido**



**Agregado Pulido**



### **Peladura y efecto de la intemperie**

**Descripción** - La Peladura y efecto de la intemperie están siempre en la superficie de desgaste del pavimento, causados por el desprendimiento de agregados y pérdida de la capacidad ligante del asfalto. Ellas pueden indicar que el asfalto de liga se ha rigidizado significativamente.

### **Niveles de severidad**

**L (bajo)**- Los agregados o el ligante ha comenzado a desgastarse, causando poco o ningún peligro potencial de FOD. (Ver figura ). La baja severidad se registra cuando el agregado superficial está expuesto a una profundidad de  $\frac{1}{4}$  del diámetro de la piedra.

**M (medio)** - Los agregados y/o el ligante, presentan desgaste, causando algún peligro potencial de FOD. La textura superficial es moderadamente áspera. (Ver figura ). La severidad media se registra cuando el agregado superficial está expuesto a una profundidad de  $\frac{1}{2}$  del diámetro de la piedra.

**H (alto)**- Los agregados y/o el ligante presentan un importante desgaste, causando un alto peligro potencial de FOD. La textura superficial es severamente rugosa y picada o con agregados sueltos (piedras) o asfalto de liga rigidizado triturado y suelto. (Ver figura ). La alta severidad se registra en áreas donde la capa superior del agregado en el área de medición se ha desprendido a causa de la fricción.

#### **Peladura por efecto de Interperie Severidad Baja**



### **Peladura por efecto de Interperie Severidad Mediana**



### **Peladura por efecto de Interperie Severidad Alto**



### **Capas Porosas de alto grado de Fricción ( Porous Friction Courses).**

#### **Niveles de severidad**

**L (bajo)**- (1) El número de agregados pequeños perdidos está entre 5 y 20 y el peligro potencial de FOD es bajo o nulo, o (2) El número de agregado grueso faltante no excede de 1 y el peligro potencial de FOD es bajo o nulo.

**M (medio)** (1) El número de agregados pequeños perdidos esta entre 21 y 40, y existe algún peligro de FOD; o (2) El número de agregados grueso perdido es mayor a 1 sin exceder el 25 % en metros cuadrados del área de la muestra, y existe algún peligro potencial de FOD.

**H (alto)**- (1) El número de agregados pequeños perdidos es mayor de 40 y existe real peligro de FOD; o (2) el número de agregados grueso perdido es

mayor al 25%, en el pie cuadrado de área de la muestra, y existe un real peligro de FOD.

**X1.13.4 Formas de medición** - Las peladuras son medidas en ft<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>) del área de la muestra. Los daños causados por un gancho de arrastre, los bordes de una llanta, o un barrenieve son contabilizados como áreas con nivel de severidad alto. Si un tratamiento superficial se está desprendiendo debe ser considerado como peladura. Realizar una inspección para determinar el PCI inmediatamente después de que se haya realizado un tratamiento de tipo superficial no sería relevante, debido a que dicho tratamiento enmascara las patologías existentes.

### **Ahuellamiento**

**Descripción** - El ahuellamiento se produce por la depresión de la superficie del pavimento en la zona de tránsito del tren de la aeronave. El pavimento es levantado a lo largo de los lados donde ocurre el ahuellamiento; sin embargo, en algunas circunstancias el ahuellamiento es notable únicamente luego de las lluvias, cuando las zonas de tránsito del tren de la aeronave quedan llenas de agua. El ahuellamiento puede ser producido por una deformación permanente en alguna capa del pavimento o de la misma subrasante. Es usualmente causada por la consolidación o por el desplazamiento lateral de los materiales debido a la acción de las cargas de tráfico. Un ahuellamiento importante puede conducir a una mayor falla estructural del pavimento.

### **Niveles de severidad.**

Severidad	Pistas y Rodajes de alta velocidad	figuras
L	1/4 a 1/2 in (6 a 13mm)	1/2 a 1 in (13 a 25mm)
M	1/2 a 1 in (13 a 25mm)	1 a 2 in (25 a 51mm)
H	> 1 in (25mm)	>2 in (51mm)

**Formas de medición** – El ahuellamiento es medido en metros cuadrados de superficie de la muestra, y su nivel de severidad queda determinado por la profundidad media del ahuellamiento. Para determinar la profundidad media del ahuellamiento, se colocará una regla sobre el mismo y se mide la profundidad. La profundidad media se obtiene con valores tomados a todo lo largo del ahuellamiento. Si en el mismo sector se presenta ahuellamiento y “piel de cocodrilo” cada una de estas fallas se registra con su respectivo grado de severidad.



**Ahuellamiento Media Severidad**

**Ahuellamiento Alta Severidad**



**Ahuellamiento Alta Severidad**

**PCC Expuesto. (Empuje del Concreto Asfáltico (AC) por losas de Hormigón de Cemento Pórtland (PCC))**

**Descripción** - Los pavimentos de Hormigón de Cemento Pórtland (PCC), ocasionalmente incrementan su longitud en los extremos donde se juntan con el pavimento asfáltico (comúnmente denominados crecimientos del pavimento). Este crecimiento empuja al pavimento asfáltico generando problemas de engrosamiento y fisuras. El “crecimiento” de las losas de

Hormigón es causado por una apertura gradual de las juntas a medida que estas se rellenan con materiales incomprensibles que le evitan cerrarse.

**Niveles de severidad.**

SEVERIDAD	DIFERENCIA DE ALTURA
<b>L</b>	< ¾ Pulgada (< 20 mm)
<b>M</b>	¾ a 1 ½ (20 a 40 mm)
<b>H</b>	> 1 ½ (> 40 mm)

Nota: esta tabla puede ser usada como una guía para determinar el nivel de severidad. Hasta la actualidad no se han realizado estudios importantes para determinar los niveles de severidad del empuje.

**L (bajo)** - Cuando se ha producido un ligero empuje, y no se han producido roturas en el pavimento asfáltico. (Ver figura)

**M (medio)** - Cuando se ha producido un empuje significativo, causando una moderada rugosidad y una pequeña rotura o ninguna en el pavimento de concreto asfáltico. (Ver figura.)

**H (alto)** - Cuando se ha producido un importante empuje, causando un severo desnivel o rotura del pavimento asfáltico. (Ver figura X1.36)

**Formas de medición** - La falla es medida en metros cuadrados de la superficie de la muestra del pavimento engrosado, causado por el empuje.



**Empuje de Baja Severidad**



**Empuje de Media Severidad**



**Empuje de Alta Severidad**

### **Fisuras por resbalamiento o deslizamiento**

**Descripción** - Son fisuras con forma de luna creciente o medialuna, tienen dos puntos apuntando en la dirección del tráfico. Ellas son producidas cuando las ruedas frenan o giran causando un deslizamiento y deformación en la superficie del pavimento. Esto ocurre usualmente cuando existe una baja resistencia superficial de la mezcla o una deficiente adherencia (ligadura) entre la superficie y la siguiente capa de la estructura del pavimento.

Niveles de severidad - No se definen niveles de severidad. Es suficiente indicar que existen fisuras por deslizamiento. (Ver figuras )

Formas de medición - La falla es medida en metros cuadrados del área de la muestra.



**Deslizamientos**



**Deslizamientos**

## **Hinchamiento**

**Descripción** - Esta falla está caracterizada por un hinchamiento de la masa en la superficie pavimentada. Un hinchamiento puede ocurrir de forma puntual en un área localizada o en forma de onda gradual en un área mayor. Ambos tipos de hinchamiento pueden estar acompañados por una superficie fisurada. Un hinchamiento es usualmente causado por la acción de congelamiento en la subrasante o por hinchamiento de los suelos, pero a veces un pequeño hinchamiento puede ocurrir también sobre la superficie de un recrecimiento asfáltico (sobre un pavimento de hormigón PCC), como resultado de un estallido o reventón en las losas de hormigón (PCC).

## **Niveles de severidad**

**L (bajo)** - El hinchamiento es apenas visible y tiene un efecto despreciable sobre la calidad de la circulación. (El nivel de severidad leve o bajo puede no siempre ser observable, pero su existencia puede ser confirmada al circular con un vehículo sobre el área en estudio. Un aumento de aceleración ocurrirá si el hinchamiento esta presente). (Ver figura )

**M (medio)** - El hinchamiento puede ser observado sin dificultad y tiene un importante efecto sobre la calidad en la circulación sobre la superficie pavimentada. (Ver figura )

**H (alto)** - El hinchamiento puede ser fácilmente observado y tiene un efecto severo sobre la calidad en la circulación sobre la superficie pavimentada. (Ver figura)

## **Formas de medición**

El área afectada con hinchamiento es medida en metros cuadrados de superficie de la muestra. El nivel de severidad tendrá en cuenta el tipo de sección de pavimento que se trate (pista, rodaje o plataforma, etc.). Por

ejemplo, un hinchamiento de suficiente magnitud para causar considerable desnivel sobre la pista a alta velocidad podría ser tasado como más severo que aquella misma falla ubicada sobre la plataforma o rodaje donde la velocidad de operación normal de la aeronave es mucho menor.

Para ondulaciones cortas se coloca una regla de 10 ft (3m) en el punto mas alto de la ondulación y se mide la distancia de los dos extremos de la regla al pavimento para establecer el grado de severidad.

Para pistas, se aplica el siguiente criterio:

<b>SEVERIDAD</b>	<b>DIFERENCIA DE ALTURA</b>
<b>L</b>	< ¾ Pulgada (< 20 mm)
<b>M</b>	¾ a 1 ½ (20 a 40 mm)
<b>H</b>	> 1 ½ (> 40 mm)

Para rodajes de alta velocidad, establezca el grado de severidad utilizando los mismos criterios que para la pista. Para el caso de los rodajes y plataformas duplique los valores de altura establecidos para cada grado de severidad.



**Hinchamiento de B severidad**



**Hinchamiento de severidad Media**

### **III. METODOLOGÍA**

### **III. METODOLOGÍA**

#### **III.1 El tipo de investigación**

De acuerdo a los objetivos, en general el estudio será del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal Agosto 2015.

✓ **Descriptivo no experimental y de corte transversal Agosto 2015.**

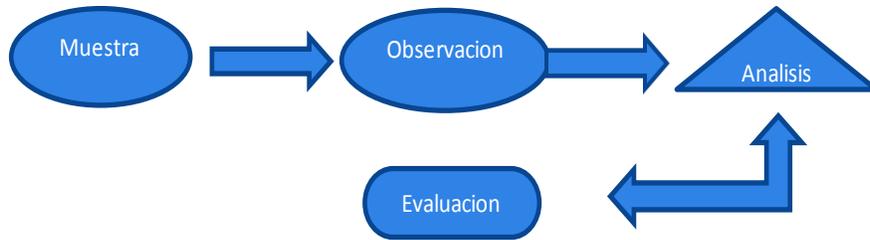
#### **III.2 El nivel de la investigación de la tesis**

Tiene Nivel II, Descriptivo.

#### **III.3 Diseño de la investigación.**

- a). Se desarrollará la investigación utilizando el método PCI Índice de Condición de Pavimentos, para el desarrollo de la siguiente investigación.
- b). La evaluación a realizar será de tipo visual y personalizada. El procesamiento de la información se hará de manera manual, no se utilizara software.
- c). La metodología a utilizar, para el desarrollo del proyecto será:  
Recopilación de antecedentes preliminares: En esta etapa se realizara la búsqueda el ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes de toda la información necesaria que ayudará a cumplir con los objetivos de este proyecto.  
Estudio de la aplicación del programa de diagnóstico y seguimiento de pavimentos enfocado al método PCI. Para la determinación de las muestras se tomara la Pista de Aeropuerto del Aeródromo “Manuel Prado” del distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín.

Este diseño se grafica de la siguiente manera



### III.4 Población y muestra

Para la presente investigación el universo estará dado por la dimensión total del Pavimento Flexible del Aeródromo “Manuel Prado” del distrito de Mazamari, provincia de Satipo región Junín, que consiste en 114 unidades de muestra que tienen una superficie de 450 m<sup>2</sup> (30x15), las mismas que están divididas en tres (03) secciones de 38 Unidades de Muestra más 1 Unidad Adicional.

Aplicando Formula:

$$n = \frac{N \cdot s^2}{\left(\left(\frac{e^2}{4}\right) \cdot (N - 1)\right) + s^2}$$

**Dónde:**

$$e = 5 \quad s = 10 \quad N = 38$$

$$n = \frac{38 \times (10)^2}{\left[\left(\frac{25}{4}\right) \times (38 - 1)\right] + 10^2} = 11.5 \approx 12$$

► **12 Unidades de Muestra en Cada Sección; 3 Secciones.**

**III.5 Muestra**

La muestra en estudio estará conformada 36 unidades de muestra de 450 m<sup>2</sup> cada uno (30 x 15), divididas en 3 secciones (Cada Sección con 12 Unidades de Muestra).

**III.6 Muestreo**

Se seleccionaran de acuerdo a la metodología del PCI (explicado en el tema Patología de la Investigación). Según formula.

$$i = \frac{N}{n}$$

$$i = \frac{114}{38} = 3$$

Dónde:

N = número total de unidades de muestra en la sección.

n = número total de unidades de muestra a ser analizadas.

### III.7 Definición y Operacionalización de Variables.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Medición
Determinación de los tipos de patologías y evaluación de la severidad de las mismas en la Pista de Aeropuerto del Aeródromo “Manuel Prado” del distrito de Mazamari, provincia del Satipo, región Junín.	Es la determinación o establecimiento de las patologías que presente la Pista de Aeropuerto del Aeródromo “Manuel Prado” - distrito de Mazamari, provincia del Satipo, región Junín.	Tipos de patologías que se presentan la Pista de Aeropuerto Como: *Piel de Cocodrilo. *Exudación. *Fisura de Bloque. *Ondulaciones *Erosión Chorro de Turbina *Reflexión de Juntas PCC *Fisuras Long. y Transv. *Derrama de Combustible *Bacheos *Agregado Pulido *Peladura *Ahuellamiento. *PCC expuesto *Fisura por deslizamiento. *Hinchamiento.	Variabilidad en: Dimensiones y tipo de patologías de la Pista de Aeropuerto.	Tipo de presencia de las patologías en forma: Horizontal.	<b>Variable:</b> cuantitativa  <b>Escala:</b> escala ordinal  <b>Utilidad:</b> establecen orden
			Grado de Afectación	Clase de falla Nivel de severidad	
				Bajo Medio Alto	

### III.8 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Se utilizara la Evaluación Visual y toma de datos como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo con el formato denominado hoja de inspección de condiciones para unidad de Muestreo.

- **Técnicas.-** Fichaje, Análisis de Contenidos, Encuestas.
- **Instrumentos.-** Fichas de Investigación y de campo, Índice de condición de pavimentos en aeropuertos Apéndice X1.

Equipo:

- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Computadora Personal (Excel)
- ✓ Flexo metro de 5 mts para medir las longitudes.
- ✓ Wincha de 50 mts lineales.
- ✓ Regla para establecer las profundidades de la patología.
- ✓ Cinta Metrica de 30 y de 15 mts de Largo para establecer coordenadas dentro de las muestras.
- ✓ Nivel Tipo Albañil.
- ✓ Escalera de Tijera.
- ✓ Motocicleta.
- ✓ Combustible.
- ✓ Tizas.
- ✓ Tablilla de madera.
- ✓ Lapiceros, lápices
- ✓ Protectores de Cabeza, Oídos y Ojos.
- ✓ Pintura.
- ✓ Pincel.
- ✓ Teléfono celular.



### III.10 Matriz de Consistencia:

#### DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA PISTA DE AEROPUERTO DEL AERÓDROMO “MANUEL PRADO” - DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, AGOSTO - 2015.

Problema	Objetivos de la Investigación	Marco Teórico	Metodología	Técnicas e Instrumentos	Bibliografía
<p><b>Enunciado del problema:</b></p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto nos permite obtener el índice de integridad estructural del pavimento flexible y condición operacional de la Pista de Aeropuerto del Aeródromo Manuel Prado”, distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín?</p> <p><b>Caracterización del Problema:</b></p> <p>La Pista de Aeropuerto del Aeródromo “Manuel Prado” ubicado en el distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín, construcción que tiene 16 años, y presenta un deterioro moderado respecto a su vida útil, esto indica que no se realizó un mantenimiento periódico como consecuencia de ello actualmente parte del Pavimento Flexible amerita una rehabilitación temprana. Por tal motivo fue necesario determinar las patologías en la Pista de Aeropuerto, el mismo que serán muestras de inspección visual, para tomar datos y determinar el porcentaje de deterioro de la estructura a partir de dichas patologías.</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento flexible y condición operacional de la pista de aeropuerto del Aeródromo “Manuel Prado” - distrito de Satipo, region Junín.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>(1) Evaluar las patologías del concreto del pavimento flexible de la pista de aeropuerto del Aeródromo “Manuel Prado”.</p> <p>(2) Determinar índice de integridad estructural del concreto del pavimento flexible y condición operacional de la pista de aeropuerto del Aeródromo “Manuel Prado”.</p>	<p><b>Antecedentes Internacionales:</b></p> <p>Balcazar P. “Seminario sobre Mantenimiento de Pavimentos de Aeropuertos curso rápido sobre la Interacción Aeronave Pavimentos” Santa Cruz Bolivia</p> <p>Schvartzer F., Ocariz E. “Rehabilitación de la Pista, Rodajes y Plataforma – Evaluación superficial del Aeropuerto Internacional Silvio Pettirossi” Asunción República del Paraguay</p> <p><b>Antecedentes Nacionales.</b></p> <p>Rodríguez E. 2009. “Cálculo del Índice de Condición del Pavimento del Pavimento Flexible en la Av. Luis Montero Distrito de Castilla”.- Piura</p> <p>Martines J. Ventocilla J Cusco 2012 “ Rehabilitación de un Pavimento del Aeropuerto del Cusco usando modificadores de Asfalto”</p>	<p>► <b>El tipo y nivel de la investigación de la tesis:</b> Descriptivo, no experimental y de corte transversal. Agosto 2015</p> <p>► <b>Nivel de la Investigación:</b> Nivel II</p> <p>► <b>El universo o población y Muestra:</b> 117 áreas de pavimento flexible de 30 x 15.</p> <p>La muestra en estudio estará conformada por 14 áreas de pavimento flexible de 30 x 15.</p> <p><b>Plan de análisis</b></p> <p>Los resultados estarán comprendidos en lo siguiente: La Ubicación del área de estudio.</p> <p>-Los Tipos de patologías existentes.</p> <p>Nivel de severidad de las patologías encontradas en el ámbito de la investigación.</p> <p>-Cuadros estadísticos de las Patologías existentes.</p>	<p><b>Técnicas.-</b> Fichaje, Análisis de Contenidos.</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Fichas de Investigación y de campo, guías de Observación, cuestionarios.</p> <p><b>Materiales y equipos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Wincha para medir las longitudes de los daños.</li> <li>✓ Regla, una cinta métrica para establecer las profundidades de las patologías.</li> <li>✓ Cámara fotográfica</li> <li>✓ Computadora Personal (Excel)</li> </ul>	<p>► <b>Balcazar P.</b> “Seminario sobre mantenimiento de pavimentos de aeropuertos curso rápido sobre la interacción aeronave-pavimentos” Santa Cruz Bolivia” [seriado en línea 2002] [citado 30 Junio 15], disponible en: <a href="https://es.scribd.com/doc/105041140/75879958-Mantenimiento-de-Pavimentos-en-Aeropuertos">https://es.scribd.com/doc/105041140/75879958-Mantenimiento-de-Pavimentos-en-Aeropuertos</a></p> <p>► <b>Schvartzer F., Ocariz E.</b> Rehabilitación de la Pista, Rodajes y Plataforma – Evaluación superficial del aeropuerto internacional “Silvio Pettirossi” Asuncion - República del Paraguay [seriado en línea] 2013 [citado 2015 Junio 26], disponible en <a href="http://www.icao.int/nacc/documents/meetings/2013/alacpac10/alacpac10-p10.pdf">http://www.icao.int/nacc/documents/meetings/2013/alacpac10/alacpac10-p10.pdf</a></p> <p>► Entre otros.</p>

### **III.11. Principios Éticos**

- ✓ Respetar la normatividad institucional de la universidad católica los ángeles de Chimbote para elaborar mi informe de tesis a fin de garantizar la integridad y originalidad de mi informe académico.
- ✓ Actuar siempre honorable y lealmente frente a las personas o entidades a las cuales preste sus servicios.
- ✓ Respeto a los derechos de autoría y el trabajo intelectual de los demás
- ✓ Utilizar la información en forma debida sin adulterar ni distorsionar.

## **IV. RESULTADOS**

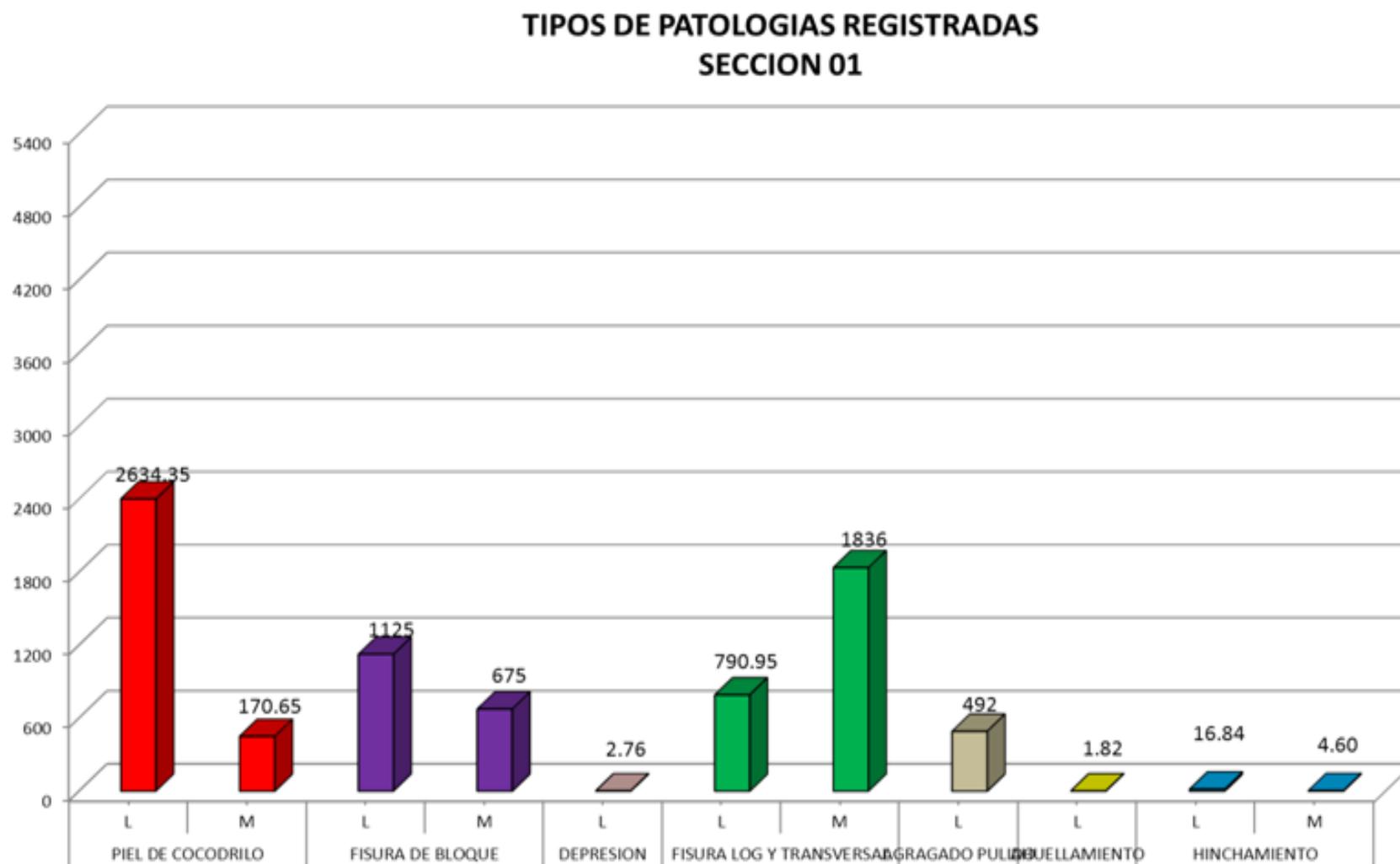
**Cuadro 1. PCI General de Pista de Aterrizaje Aeródromo “Manuel Prado”**

SECCIONES	PROGRESIVA		TITULO		"DETERMINACION Y EVALUCION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO PARA OBTENER EL INDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y CONDICION OPERACIONAL DE LA PISTA DE AEROPUERTO DEL AERÓDROMO MANUEL PRADO - MAZAMARI"			
<b>3</b>	<b>00 + 000 a 01 + 720</b>							
DATOS DE INSPECCION								
DISTRITO	Mazamari	MUESTRA	PISTA					
PROVINCIA	Satipo	USO	ATERRIJAZE					
REGION	Junin	N° DE MUESTRAS	<b>37</b>		ANCHO (m)	LARGO (m)	Sub. Total (m2)	
ANTIGÜEDAD	16 años	AREA SECCION	<b>450</b>		<b>30</b>	<b>1720</b>	<b>51600</b>	
FECHA	AGOSTO DEL 2015	AREA TOTAL	<b>16650</b>		RANGOS DE CLASIFICACION PCI			
EVALUADOR	Bach. MARCOS D SERRANO CASTILLO				<b>85 - 100</b>		<b>EXCELENTE</b>	
PATOLOGIAS								
	<b>70 - 85</b>				<b>MUY BUENO</b>			
N°	TIPOS		N°	TIPOS		<b>55 - 70</b>		<b>BUENO</b>
1	PIEL DE COCODRILO		9	DERRAME DE COMBISTIBLE		<b>40 - 55</b>		<b>REGULAR</b>
2	EXUDACION		10	BACHEOS		<b>25 - 40</b>		<b>MALO</b>
3	FISURA DE BLOQUE		11	AGRAGADO PULIDO		<b>10 - 24</b>		<b>MUY MALO</b>
4	ONDULACION		12	PELADURA		<b>0 - 10</b>		<b>FALLADO</b>
5	DEPRESION		13	AHUELLAMIENTO		<b>PCI = 32.90</b>		
6	EROSION POR CHORRO DE TURBINA		14	PCC EXPUESTO				
7	REFLEXION POR JUNTAS PPCC		15	FISURA POR DESLIZAM				
8	FISURA LONG Y TRANSVERSAL		16	HINCHAMIENTO				
								
SECCION	UM	AREA m2	RANGO	CLASIFICACION	RESULTADO			
1	12	5400	24.78	<b>MUY MALO</b>	TOTAL	98.69		
2	13	5850	28.88	<b>MALO</b>	PROMEDIO FINAL	32.90		
3	12	5400	45.03	<b>REGULAR</b>	CLASIFICACION FINAL	<b>MALO</b>		

**Cuadro 2. Tipo de Patologías Registradas Sección 1**

UM			UM 55	UM 52	UM 49	UM 46	UM 43	UM 40	UM 59	UM 62	UM 65	UM 68	UM 71	UM 74	TOTAL	
ITEM	FALLA	SEVE	AREA AFECT													
1	PIEL DE COCODRILO	L	57.35	225	225.00	222.00	108.00	225.00	450.00	225.00	225.00	225.0	222.00	225.00	2634.35	
		M	53.65				117.00									170.65
		H														0
2	EXUDACION	L													0	
		M													0	
		H													0	
3	FISURA DE BLOQUE	L	276.53	90	112.20	114.00	111.00	115.50		87.00	198.00	198.0	201.00	198.00	1701.23	
		M		135	27.00	27.00	27.00	136.60		138.00	27.00	27.0	27.00	27.00	598.6	
		H													0	
4	ONDULACION	L													0	
		M													0	
		H													0	
5	DEPRESION	L													0	
		M													0	
		H													0	
6	EROSION POR CHORRO DE TURBINA	L													0	
		M													0	
		H													0	
7	REFLEXION POR JUNTAS PPCC	L													0	
		M													0	
		H													0	
8	FISURA LOG Y TRANSVERSAL	L	138.43	71.73	38.00	96.00	130.23	30.00		30.72	150.00	51.700	75.24	81.74	893.79	
		M	60.00	150.9	180.00	120.00	120.00	125.09	283.11	240.00	60.00	150.0	150.00	150.00	1789.1	
		H													0	
9	DERRAME DE COMBUSTIBLE	L													0	
		M													0	
		H													0	
10	BACHEOS	L													0	
		M													0	
		H													0	
11	AGRAGADO PULIDO	L													0	
		M													0	
		H													0	
12	PELADURA	L													0	
		M													0	
		H													0	
13	AHUELLAMIENTO	L			6.39		1.82	2.34							10.55	
		M													0	
		H													0	
14	PCC EXPUESTO	L													0	
		M													0	
		H													0	
15	FISURA POR DESLIZAMIENTO	L													0	
		M													0	
		H													0	
16	HINCHAMIENTO	L				0.20				5.58			0.60	1.16	7.54	
		M											1.12		1.12	
		H													0	

Cuadro 3. Tipo de Patologías Registradas Sección 1

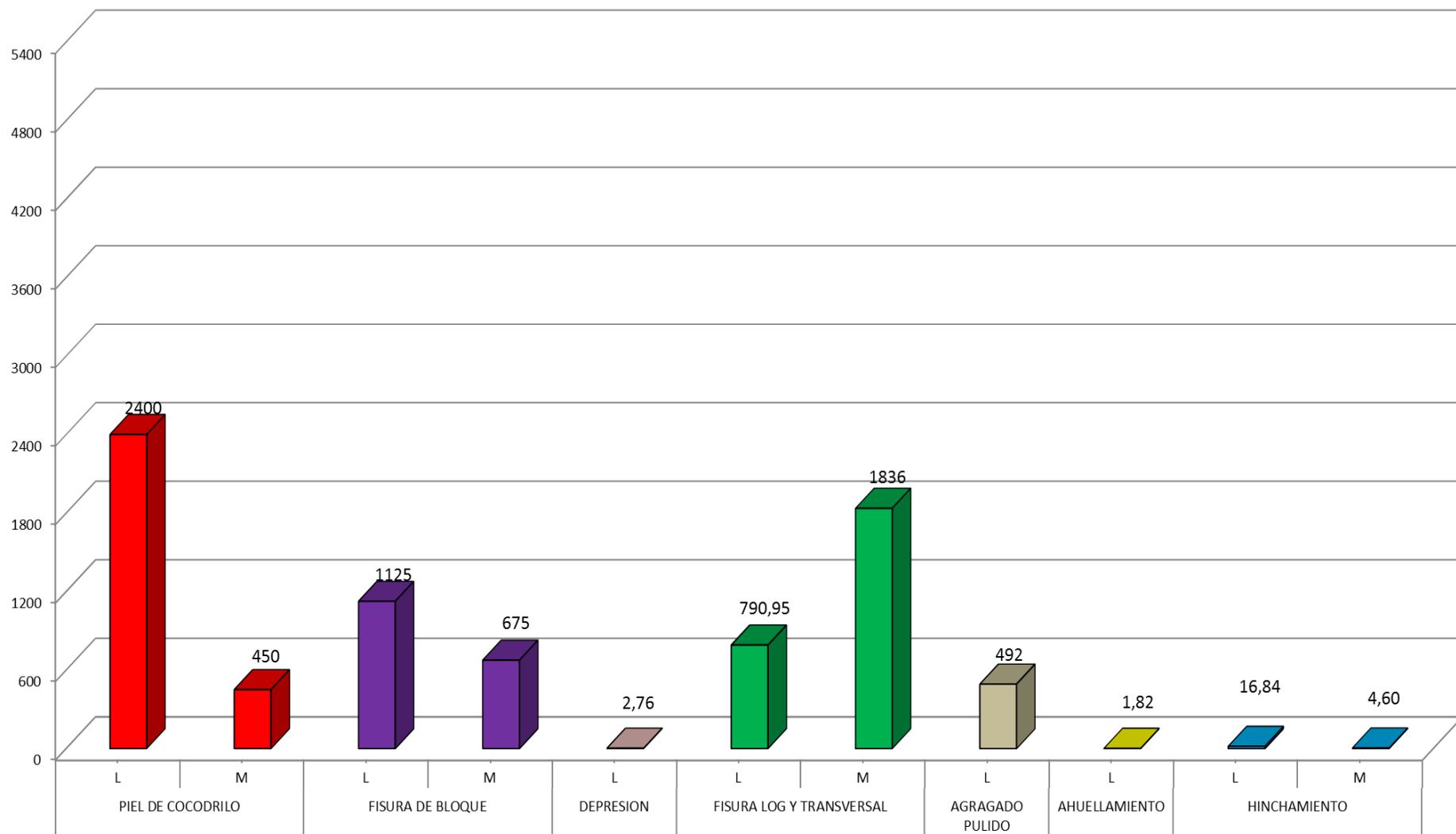


**Cuadro 4. Tipo de Patologías Registradas Sección 2**

UM			UM 35	UM 32	UM 29	UM 26	UM 23	UM 20	UM 79	UM 82	UM 85	UM 88	UM 91	UM 94	UM 38	TOTAL	
ITEM	FALLA	SEVE	AREA AFECT														
1	PIEL DE COCODRILO	L	222.00	225.00	219.00	225.00	225.00	225.00	222.00	222.00	225.00	225.00			165.00	2400	
		M												225.00	225.00		450
		H															0
2	EXUDACION	L															0
		M															0
		H															0
3	FISURA DE BLOQUE	L				132.00			183.00	201.00	198.00	114.00		132.00	165.00	1125	
		M	27.00	27.00	120.00		141.00	27.00	27.00	27.00	27.00		225.00		27.00	675	
		H															0
4	ONDULACION	L															0
		M															0
		H															0
5	DEPRESION	L											2.76				2.76
		M															0
		H															0
6	EROSION POR CHORRO DE TURBINA	L															0
		M															0
		H															0
7	REFLEXION POR JUNTAS PPCC	L															0
		M															0
		H															0
8	FISURA LOG Y TRANSVERSAL	L	30.37			111.51	38.69	35.55	18.66	88.01	31.57	83.80	164.1	156.31	32.38	790.95	
		M	180.00	120.00	150.00	120.00	120.00	120.00	216.00	120.00	210.00	90.00	120.00	120.00	150.00	1836	
		H															0
9	DERRAME DE COMBUSTIBLE	L															0
		M															0
		H															0
10	BACHEOS	L															0
		M															0
		H															0
11	AGRAGADO PULIDO	L	201.00	198.00											93.00	492	
		M															0
		H															0
12	PELADURA	L															0
		M															0
		H															0
13	AHUELLAMIENTO	L						0.40						1.42		1.82	
		M														0	
		H															0
14	PCC EXPUESTO	L															0
		M															0
		H															0
15	FISURA POR DESLIZAMIENTO	L															0
		M															0
		H															0
16	HINCHAMIENTO	L	1.20		0.88	3.68	0.78		0.78				9.32		0.20	16.84	
		M												4.60		4.60	
		H															0

Cuadro 5. Tipo de Patologías Registradas Sección 2

### TIPOS DE PATOLOGIAS REGISTRADAS SECCION 02



**Cuadro 6. Tipo de Patologías Registradas Sección 3**

UM			UM 17	UM 14	UM 11	UM 8	UM 5	UM 2	UM 97	UM 100	UM 103	UM 106	UM 109	UM 112	TOTAL
ITEM	FALLA	SEVE	AREA AFECT												
1	PIEL DE COCODRILO	L		225.00		111			225.00	60		180.00			801
		M	225		225.00					225	285.00				960
		H													0
2	EXUDACION	L													0
		M													0
		H													0
3	FISURA DE BLOQUE	L	233.38	28.86	233.38	48.6	276.53	50.76	141.2	114	124.36		108.00		1359.07
		M						89.16				32.61	48.75	130.6	301.12
		H													0
4	ONDULACION	L													0
		M													0
		H													0
5	DEPRESION	L								16.5					16.5
		M													0
		H													0
6	EROSION POR CHORRO DE TURBINA	L													0
		M													0
		H													0
7	REFLEXION POR JUNTAS PPCC	L													0
		M													0
		H													0
8	FISURA LOG Y TRANSVERSAL	L	120	197.12		120	135.58	123.85	216.9	281.9	205.30	143.3			1543.95
		M					60.00						114.62	90.00	264.62
		H													0
9	DERRAME DE COMBUSTIBLE	L													0
		M													0
		H													0
10	BACHEOS	L													0
		M													0
		H													0
11	AGRAGADO PULIDO	L											233.50		233.5
		M													0
		H													0
12	PELADURA	L													0
		M													0
		H													0
13	AHUELLAMIENTO	L								8.43					8.43
		M													0
		H													0
14	PCC EXPUESTO	L													0
		M													0
		H													0
15	FISURA POR DESLIZAMIENTO	L													0
		M													0
		H													0
16	HINCHAMIENTO	L	6.36	3.43	120.00			0.49	1.31	4.93	1.20	0.90	0.36		138.98
		M		2.19											2.19
		H													0

Cuadro 7. Tipo de Patologías Registradas Sección 3

TIPOS DE PATOLOGIAS REGISTRADAS  
SECCION 03

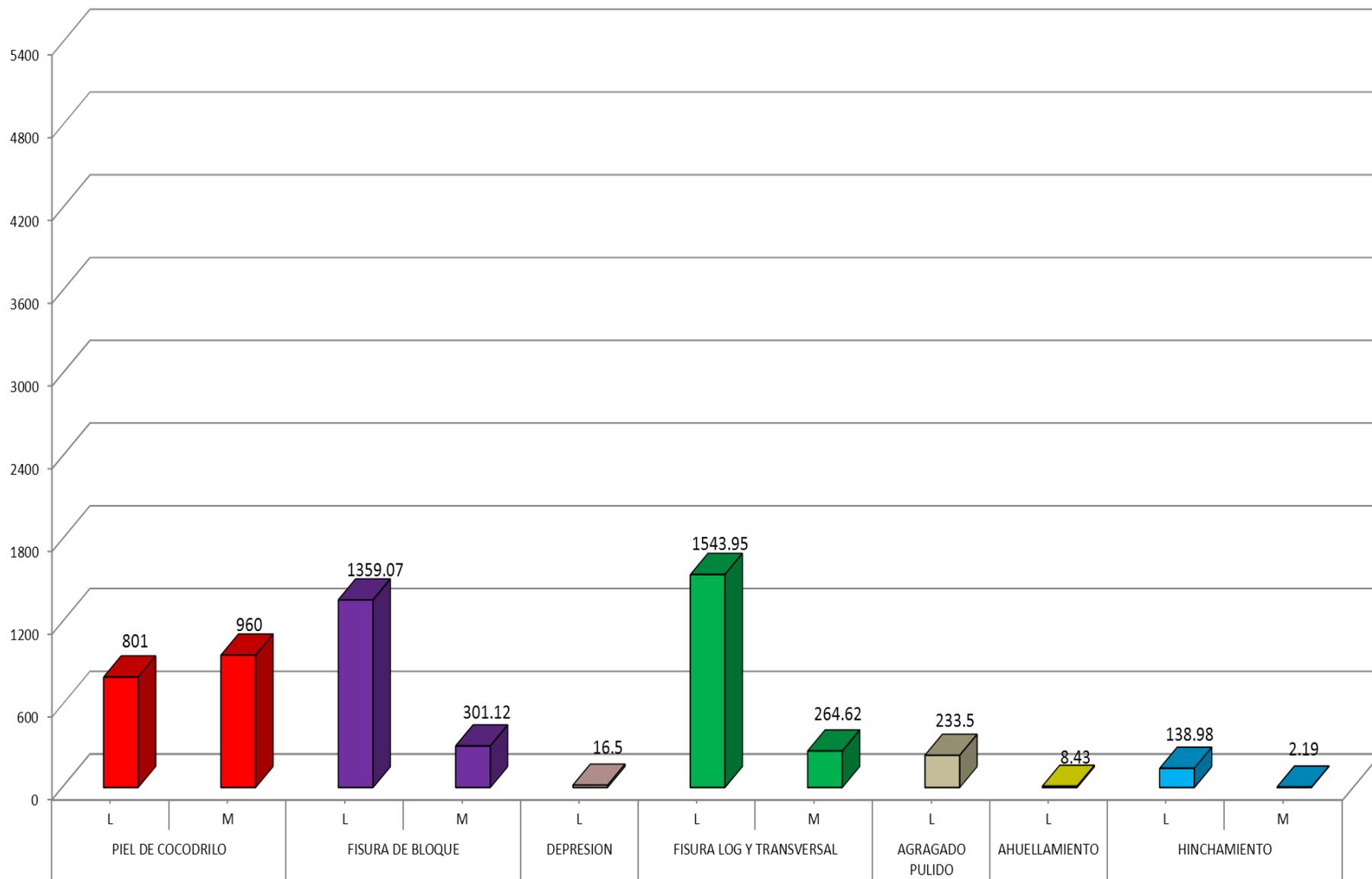
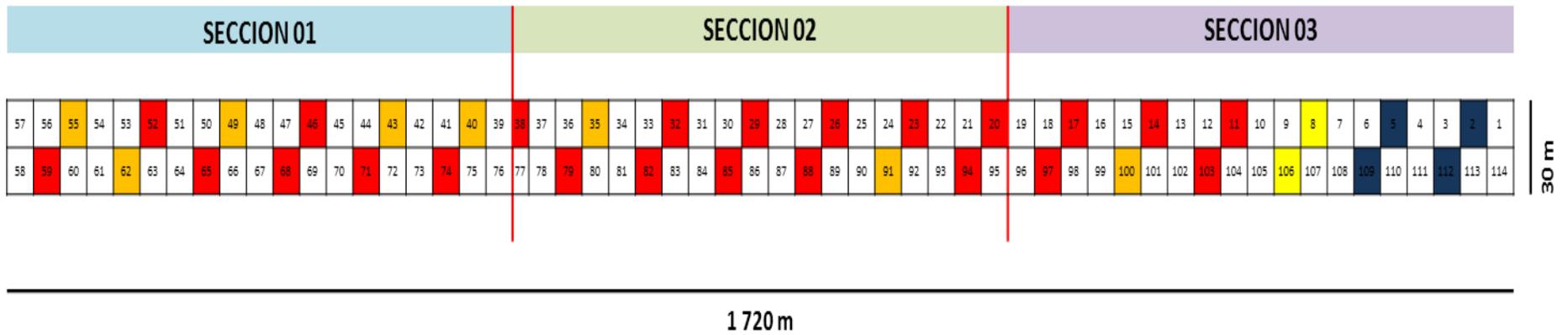


Fig. 10. Croquis de Ubicación de Unidades de Medida.

## PISTA DE ATERRIZAJE "AERÓDROMO MANUEL PRADO"



LEYENDA:

EXCELENTE	
MUY BUENO	
BUENO	
REGULAR	
MALO	
MUY MALO	
FALLADO	

# **RESULTADOS SECCION 1**

# UBICACIÓN DE UNIDADES DE MEDIDA SECCION 1

SECCION 01																		
57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76

Fig. 11 Ubicación de UU/MM Sección 1



# RESULTADOS DE PCI SECCION 1

## Cuadro 8. Resultado PCI Sección 1

SECCION		ADICIONAL	TITULO	"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO PARA OBTENER EL INDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y CONDICION OPERACIONAL DE LA PISTA DE AEROPUERTO DEL AERÓDROMO MANUEL PRADO - MAZAMARI"							
1		0		SECCION	ANCHO (m)	LARGO (m)	Sub. Total (m2)				
DATOS DE INSPECCION											
DISTRITO	Mazamari	MUESTRA	PISTA	1	15	30	450				
PROVINCIA	Satipo	USO	ATERRIZAJE								
REGION	Junin	N° DE MUESTRA									
ANTIGÜEDAD	16 años	AREA SECCION									
FECHA		AREA TOTAL									
EVALUADOR											
PATOLOGIAS											
N°	TIPOS	RANGOS DE CLASIFICACION PCI									
1	PIEL DE COCODRILO	85 - 100	EXCELENTE								
2	EXUDACION	70 - 85	MUY BUENO								
3	FISURA DE BLOQUE	55 - 70	BUENO								
4	ONDULACION	40 - 55	REGULAR								
5	DEPRESION	25 - 40	MALO								
6	EROSION POR CHORRO DE TURBINA	Oct-24	MUY MALO								
7	REFLEXION POR JUNTAS PPCC	0 - 10									
8	FISURA LONG Y TRANSVERSAL										
9	DERRAME DE COMBUSTIBLE	NIVEL DE SEVERIDAD									
10	BACHEOS	L = LEVE									
11	AGRAGADO PULIDO	M = MEDIO									
12	PELADURA	A o H = ALTO									
13	AHUELLAMIENTO										
14	PCC EXPUESTO										
15	FISURA POR DESLIZAM										
16	HINCHAMIENTO										
DAÑOS IDENTIFICADOS											
MUESTRA	SEGMENTO	AREA m2	a. afectada	a. sin patologia	% de Daño	% sin patologia	Foto 1	Foto 2	RANGO	SEVERIDAD	
55	0-1	450	364.5	85.5	81.00	19.00			14.94	MUY MALO	
52	0-2	450	450	0	100	100			25.81	MALO	
49	0-3	450	370.59	79.41	82.35	17.65			24.28	MUY MALO	
46	0-4	450	363.20	86.80	80.71	19.29			28.79	MALO	
43	0-5	450	364.82	85.18	81.07	18.93			15.66	MUY MALO	
40	0-6	450	357	93	79.33	20.67			24.76	MUY MALO	
59	0-7	450	450	0	100.00	0.00			33.9	MALO	
62	0-8	450	450	0	100.00	0.00			19.14	MUY MALO	
65	0-9	450	450	0	100.00	0.00			27.60	MALO	
68	0-10	450	450	0	100.00	0.00			27.60	MALO	
71	0-11	450	450	0	100.00	0.00			27.29	MALO	
74	0-12	450	450	0	100.00	0.00			27.6	MALO	
									TOTAL	297.37	
									PROMEDIO	24.78	
									CLASIFICACION	MALO	

## Unidad de Muestra N° 55

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA											
Progresiva 01+620 a 01+650											
COMPONENTE:		Pista de Aeropuerto		Seccion: 1		Unidad de Muestra: 55					
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILL( Fecha: 27/8/15. Area de Muestra: 450											
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION							9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO		
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA							10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO		
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC							11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM		
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL							12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO		
SEVERIDAD								TOTAL		%	VALOR DE
DE FALLA		CANTIDAD								DENSIDAD	REDUCCION
1L	57.35							57.35	12.74	19.54	
1M	53.65							53.65	11.92	47.48	
3M	27.00	108.00						135.00	30.00	28.00	
3L	118.50							118.50	26.33	15.25	
8M	90.00	48.43						138.43	30.76	30.85	
8L	60.00							60.00	13.33	9.31	



### CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)

				m=	1	0.095	100	47.48	5.97		
#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC	
1	47.48	30.85	28.00	28.00	19.54	9.03		162.90	6	81.87	
2	48.81	30.85	28.00	28.00	19.54	5.00		160.20	5	81.06	
3	48.81	30.85	28.00	28.00	5.00	5.00		145.66	4	80.26	
4	48.81	30.85	28.00	5.00	5.00	5.00		122.66	3	85.06	
5	48.81	30.85	5.00	5.00	5.00	5.00		99.66	2	70.76	
6	48.81	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00		73.81	1	73.81	

VCR 162.90			VCR 160.20			VCR 145.66		
q6			q5			q4		
170	160	10	170	160	10	150	140	10
200	162.90	7.1	200	160.20	9.8	150	145.66	4.34
7.1	10	0.71	9.8	10	0.98	4.34	10	0.43
84	81	3	84	81	3	82	78	4
0.71	3	2.13	0.98	3	2.94	0.43	4	1.74
84	2.13	81.87	84	2.94	81.06	82	1.74	80.26
VCR 122.66			VCR 99.66			VCR 73.81		
q3			q2			q1		
130	120	10	100	90	10	80	70	10
150	122.66	7.34	120	99.66	0.34	80	73.81	6.19
7.34	10	0.73	0.34	10	0.034	6.19	10	0.619
88	84	4	71	64	7	80	70	10
0.73	4	2.94	0.034	7	0.24	0.619	10	6.19
88	2.94	85.06	71	0.24	70.76	80	6.19	73.81

MAXIMO VALOR		85.06	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	85.06	14.94

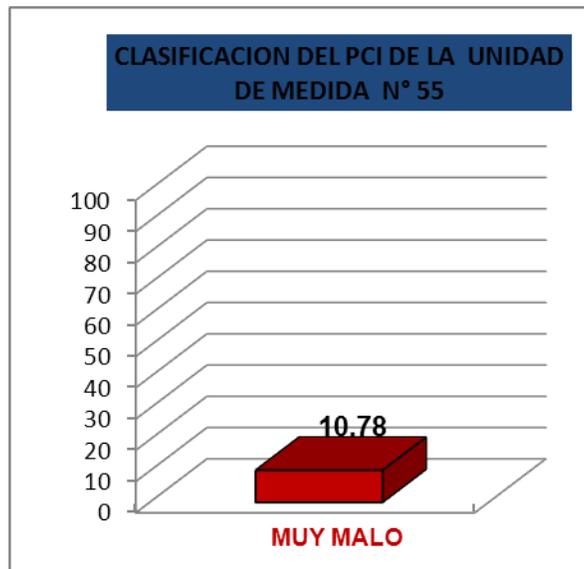
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

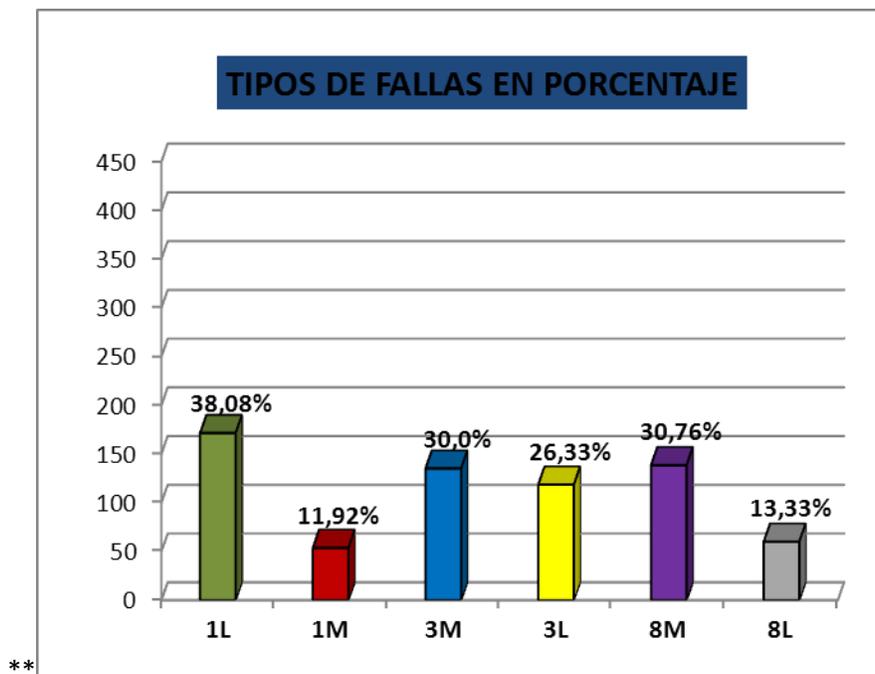
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 09 PCI de la Unidad de Medida N° 55



Cuadro N° 10 Tipo de Fallas por porcentaje



\*\*

## Unidad de Muestra N° 52

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA													
Progresiva: 01+530 a 01+560													
COMPONENTE:			Pista de Aeropuerto			Seccion:		1		Unidad de Muestra:		52	
INSPECCIONADO POR:			Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO			Fecha:		27/8/15.		Area de Muestra:		450	
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO										
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO										
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM										
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO										
SEVERIDAD DE FALLA	CANTIDAD								TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION		
1L	225								225	50,00	52,40		
3M	27	108							135	30,00	28,00		
3L	90								90	20,00	13,10		
8M	150	0,9							150,9	33,53	31,76		
8L	30	41,73							71,73	15,94	10,49		



### CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)

$$m = \frac{1}{0,095} \times 100 \times \frac{52,40}{5,51}$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
<b>1</b>	52,40	31,76	28,00	13,10	10,49	0,00	0,00	135,75	5	69,88
<b>2</b>	52,40	31,76	28,00	13,10	5,00	0,00	0,00	130,26	4	73,13
<b>3</b>	52,40	31,76	28,00	5,00	5,00	0,00	0,00	122,16	3	74,19
<b>4</b>	52,40	31,76	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	99,16	2	70,41
<b>5</b>	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	72,40	1	72,40

VCR 135,75		
q5		
140	135	5
160	135,75	4,25
4,25	5	0,85
72	69,5	2,5
0,85	2,5	2,13
72	2,13	69,88

VCR 130,26		
q4		
135	130	5
160	130,26	4,74
4,74	5	0,95
75,5	73	2,5
0,95	2,5	2,37
75,5	2,37	73,13

VCR 122,16		
q3		
130	120	10
130	122,16	7,84
7,84	10	0,78
78,5	73	5,5
0,78	5,5	4,31
78,5	4,31	74,19

VCR 99,16		
q2		
100	90	10
100	99,16	0,84
0,84	10	0,08
71	64	7
0,08	7	0,59
71	0,59	70,41

VCR 72,40		
q1		
80	70	10
80	72,40	7,6
7,6	10	0,76
80	70	10
0,76	10	7,60
80	7,60	72,40

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

MAXIMO VALOR 74,19			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	74,19	25,81

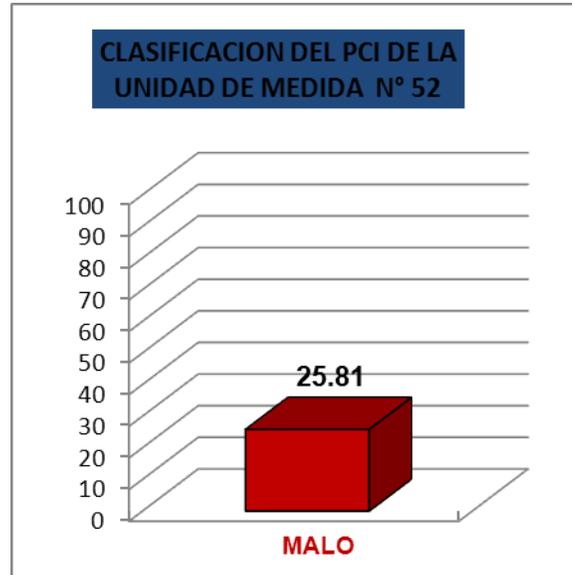
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

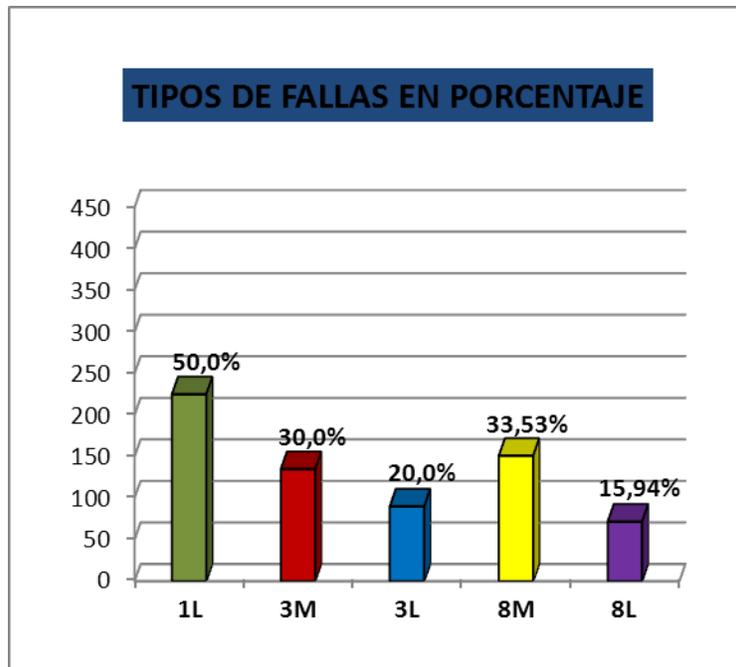
Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

\*

Cuadro N° 11 PCI de la Unidad de Medida N° 52



Cuadro N° 12 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 49

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA													
Progresiva: 01+445 a 01+479													
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 1			Unidad de Muestra: 49							
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO			Fecha: 26/8/15.			Area de Muestra: 450							
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBISTIBL	13. AHUELLAMIENTO										
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO										
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM										
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO										
SEVERIDAD DE FALLA											TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD													
8M	180,00										180,00	40,00	6,64
8L	38,00										38,00	8,44	33,90
1L	225,00										225,00	50,00	52,40
3L	112,2										112,20	24,93	14,78
3M	27										27,00	6,00	12,50
13L	6,39										6,39	1,42	10,46



### CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)

$$m = \frac{1}{0,095} \cdot 100 \cdot 52,40 \cdot 5,5$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	52,40	33,40	14,78	12,50	10,46	3,32		126,86	6	65,43
2	52,40	33,40	14,78	12,50	5,00	3,32		121,40	5	62,84
3	52,40	33,40	14,78	5,00	5,00	3,32		113,90	4	69,95
4	52,40	33,40	5,00	5,00	5,00	3,32		104,12	3	73,88
5	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00	3,32		75,72	2	75,72

VCR 126,86		
q5		
130	120	10
130	126,86	3,14
3,14	10	0,31
67	62	5
0,31	5	1,57
67	1,57	65,43

VCR 121,40		
q4		
130	120	10
140	121,40	8,6
8,6	10	0,86
68	62	6
0,86	6	5,16
68	5,16	62,84

VCR 113,90		
q3		
120	110	10
120	113,90	6,1
6,1	10	0,61
73	68	5
0,61	5	3,05
73	3,05	69,95

VCR 104,12		
q2		
110	100	10
100	104,12	5,88
5,88	10	0,59
78	71	7
0,59	7	4,12
78	4,12	73,88

VCR 75,72		
q1		
80	70	10
80	75,72	4,28
4,28	10	0,428
80	70	10
0,428	10	4,28
80	4,28	75,72

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

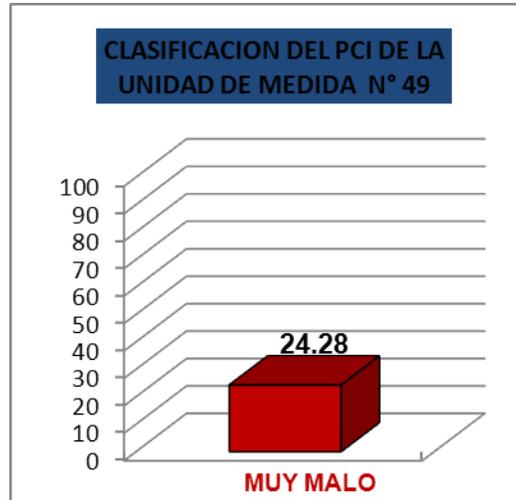
MAXIMO VALOR 75,72			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	75,72	24,28

TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

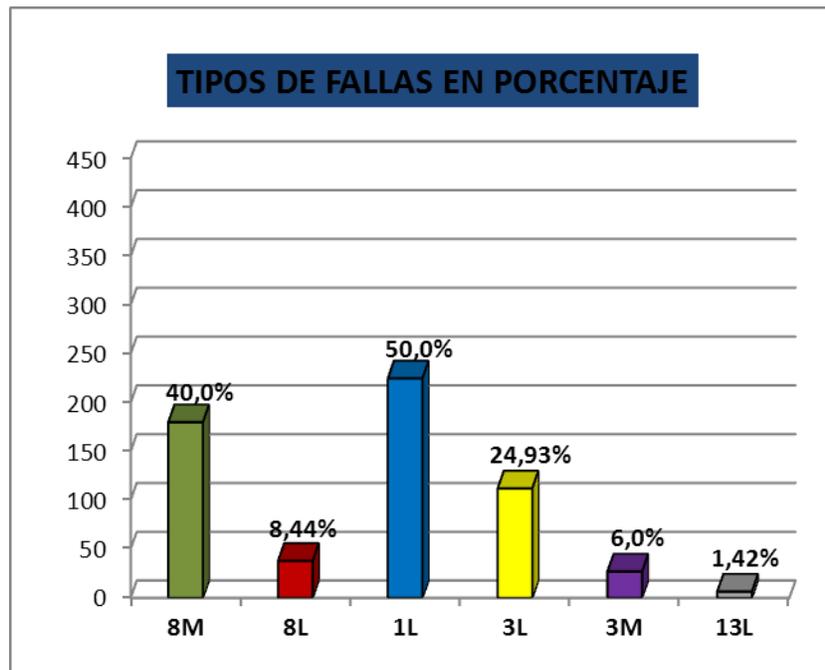
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 13 PCI de la Unidad de Medida N° 49



Cuadro N° 14 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 46

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA				
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA														
Progresiva: 01-350 a 01-380														
COMPONENTE:		Pista de Aeropuerto			Seccion:		1		Unidad de Muestra:		46			
INSPECCIONADO POR:				Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO			Fecha:		26/8/15.		Area de Muestra:		450	
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION							9. DERRAME DE COMBISTIB	13. AHUELLAMIENTO					
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA							10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO					
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC							11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM					
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL							12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO					
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION		
										CANTIDAD				
1L	222,00									222,00	49,33	52,21		
3L	114,00									114,00	25,33	14,91		
3M	27,00									27,00	6,00	12,50		
16L	0,20									0,20	0,04	0,00		
8L	30,00	66,00								96,00	21,33	12,59		
8M	120,00									120,00	26,67	29,10		



### CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)

$$m = \begin{matrix} 1 & 0,095 & 100 & 52,21 & 5,5 \end{matrix}$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	51,21	29,10	14,91	12,59	14,91	0,00		122,72	6	63,36
2	51,21	29,10	14,91	12,59	5,00	0,00		112,81	5	63,69
3	51,21	29,10	14,91	5,00	5,00	0,00		105,22	4	60,13
4	51,21	29,10	5,00	5,00	5,00	0,00		95,31	3	67,72
5	51,21	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00		71,21	2	71,21

VCR 122,72		
q5		
130	120	10
140	122,72	7,28
7,28	10	0,73
67	62	5
0,73	5	3,64
67	3,64	63,36

VCR 112,81		
q4		
120	110	10
140	112,81	7,19
7,19	10	0,72
68	62	6
0,72	6	4,31
68	4,31	63,69

VCR 105,22		
q3		
110	100	10
110	105,22	4,78
4,78	10	0,48
63	57	6
0,48	6	2,87
63	2,87	60,13

VCR 95,31		
q2		
100	90	10
100	95,31	4,69
4,69	10	0,47
71	64	7
0,47	7	3,28
71	3,28	67,72

VCR 71,21		
q1		
80	70	10
80	71,21	8,79
8,79	10	0,879
80	70	10
0,879	10	8,79
80	8,79	71,21

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

MAXIMO VALOR		71,21
PCI= 100-MAXIMO VRC		
PCI	100	71,21
		28,79

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 15 PCI de la Unidad de Medida N° 46

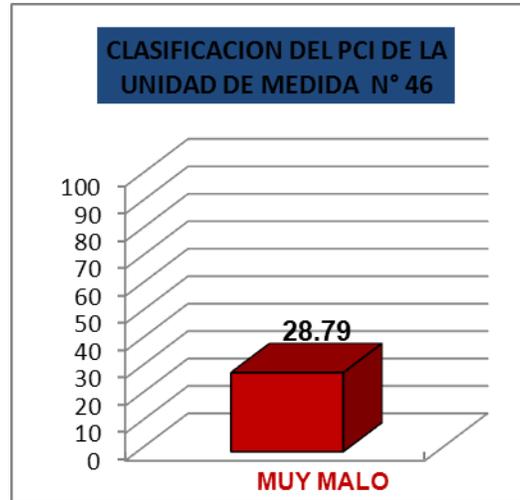
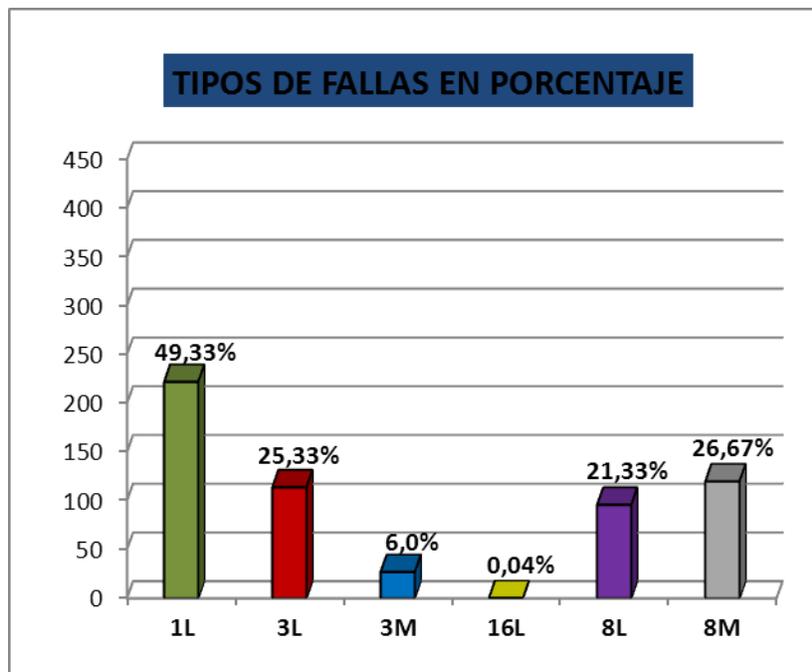
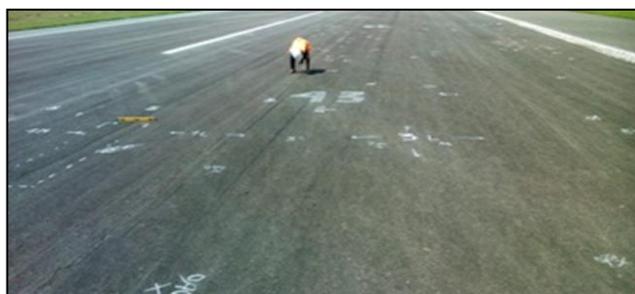


Grafico N° 16 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 43

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 01+260 a 01+290												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto				Seccion: 1		Unidad de Muestra: 43						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO				Fecha: 26/8/15.		Area de Muestra: 450						
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBUSTIBLE	13. AHUELLAMIENTO									
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO									
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM									
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO									
SEVERIDAD DE FALLA	CANTIDAD								TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION	
1L	108,00								108,00	24,00	42,84	
1M	117,00								117,00	26,00	58,90	
3L	111,00								111,00	24,67	14,69	
3M	27,00								27,00	6,00	12,50	
8M	120,00								120,00	26,67	29,10	
8L	60,00	70,23							130,23	28,94	14,79	
13L	1,82								1,82	0,40	3,60	



### CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)

m=	<b>1</b>	0.095	100	<b>58.90</b>	<b>4.89</b>
----	----------	-------	-----	--------------	-------------

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
<b>1</b>	58.90	42.84	29.10	14.79	13.07		<b>158.70</b>	<b>5</b>	<b>81.61</b>
<b>2</b>	58.90	42.84	29.10	14.79	5.00		<b>150.63</b>	<b>4</b>	<b>82.25</b>
<b>3</b>	58.90	42.84	29.10	5.00	5.00		<b>140.84</b>	<b>3</b>	<b>84.34</b>
<b>4</b>	58.90	42.84	5.00	5.00	5.00		<b>116.74</b>	<b>2</b>	<b>79.37</b>
<b>5</b>	58.90	5.00	5.00	5.00	5.00		<b>78.90</b>	<b>1</b>	<b>78.90</b>
<b>6</b>									

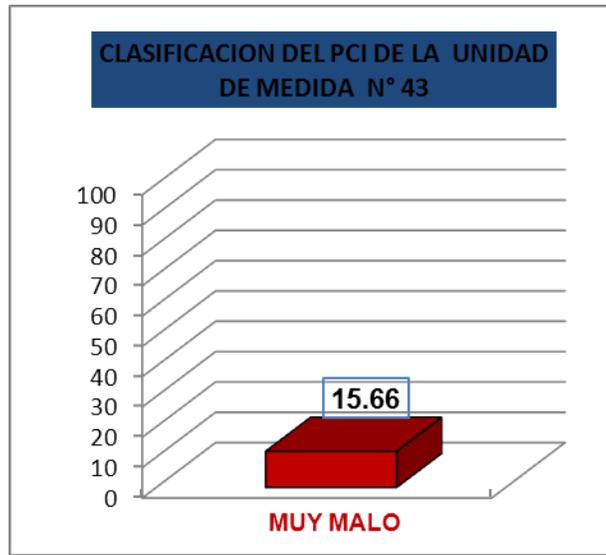
VCR 158.70			VCR 150.63			VCR 140.84		
q5			q4			q3		
180	170	10	170	160	10	150	140	10
140	158.70	21.3	140	150.63	19.37	150	140.84	9.16
21.3	10	2.13	19.37	10	1.94	9.16	10	0.92
88	85	3	90	86	4	88	84	4
2.13	3	6.39	1.94	4	7.75	0.92	4	3.66
88	6.39	81.61	90	7.75	82.25	88	3.66	84.34

VCR 116.74			VCR 78.90		
q2			q1		
120	110	10	80	70	10
100	116.74	3.26	80	78.90	1.1
3.26	10	0.33	1.1	10	0.11
81	76	5	80	70	10
0.33	5	1.63	0.11	10	1.10
81	1.63	79.37	80	1.10	78.90

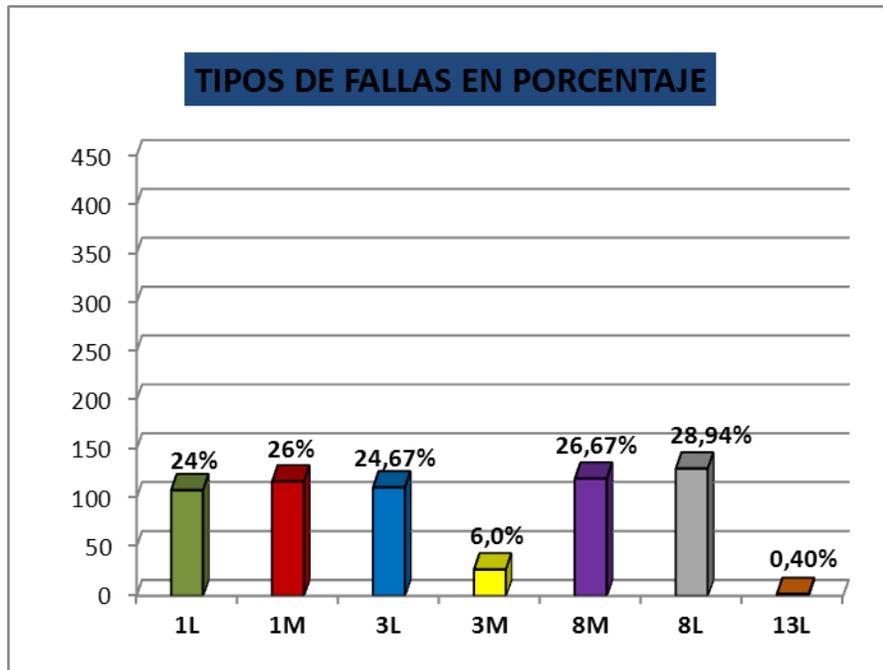
MAXIMO VALOR		84.34	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	84.34	15.66

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 17 PCI de la Unidad de Medida N° 43



Cuadro N° 18 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 40

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva 01+170 a 01+200												
COMPONENTE:		Pista de Aeropuerto			Seccion:		1		Unidad de Muestra:		40	
INSPECCIONADO POR:		Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO			Fecha:		26/8/15.		Area de Muestra:		450	
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION							9. DERRAME DE COMBUSTIBL		13. AHUELLAMIENTO		
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA							10. BACHEOS		14. PCC EXPUESTO		
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC							11. AGRAGADO PULIDO		15. FISURA POR DESLIZAM		
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL							12. PELADURA		16. HINCHAMIENTO		
SEVERIDAD												
DE FALLA	CANTIDAD								TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION	
13L	2,34								2,34	0,52	0,44	
8L	30,00								30,00	6,67	5,57	
8M	120,00	5,09							125,09	27,80	29,61	
3M	27,00	109,6							136,60	30,36	28,11	
3L	115,50								115,50	25,67	15,03	
1L	225,00								225,00	50,00	52,4	



### CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)

$$m = \boxed{1 \quad 0,095 \quad 100 \quad 52,40 \quad 5,51}$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	52,40	29,61	28,11	15,03	11,14	2,84		139,13	5	71,78
2	52,40	29,61	28,11	15,03	5,00	2,84		132,99	4	74,06
3	52,40	29,61	28,11	5,00	5,00	2,84		122,96	3	74,63
4	52,40	29,61	5,00	5,00	5,00	2,84		99,85	2	70,90
5	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00	2,84		75,24	1	75,24

VCR 139,13		
q5		
140	130	10
140	139,13	0,87
0,87	10	0,087
72	69,5	2,5
0,087	2,5	0,22
72	0,22	71,78

VCR 132,13		
q4		
140	135	5
140	132,13	7,87
7,87	5	1,57
78	75,5	2,5
1,57	2,5	3,94
78	3,94	74,06

VCR 122,96		
q3		
130	120	10
130	122,96	7,04
7,04	10	0,70
78,5	73	5,5
0,70	5,5	3,87
78,5	3,87	74,63

VCR 99,85		
q2		
100	90	10
100	99,85	0,15
0,15	10	0,02
71	64	7
0,02	7	0,11
71	0,11	70,90

VCR 75,24		
q1		
80	70	10
80	75,24	4,76
4,76	10	0,476
80	70	10
0,476	10	4,76
80	4,76	75,24

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

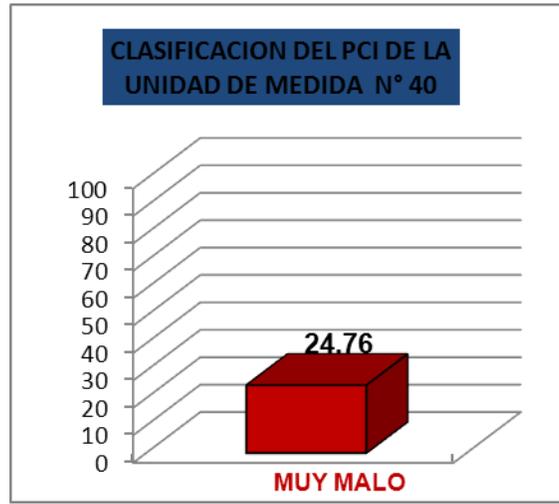
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

MAXIMO VALOR 75,24			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	75,24	24,76

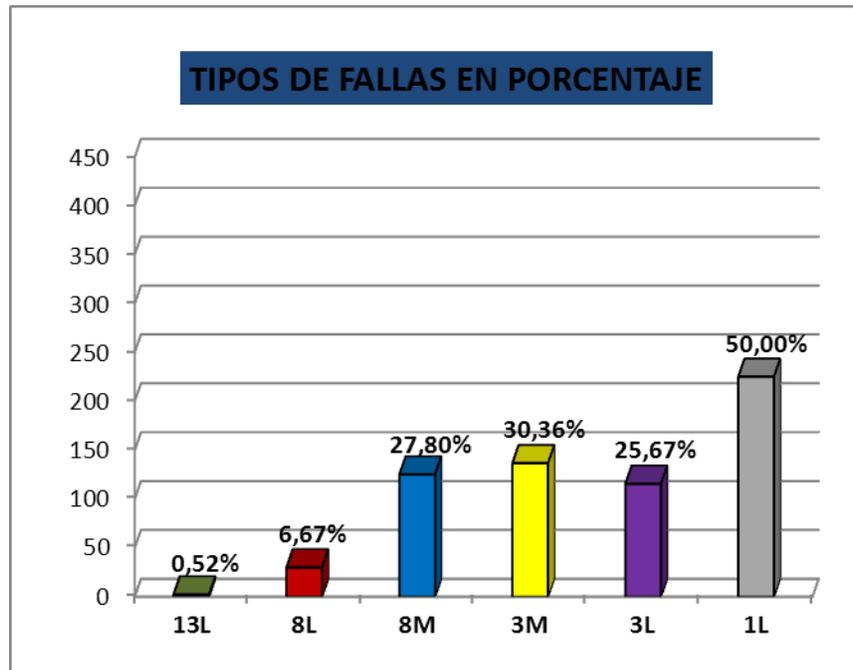
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 19 PCI de la Unidad de Medida N° 40



Cuadro N° 20 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 59

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 01+600 a 01+680												
COMPONENTE:		Pista de Aeropuerto			Seccion:		1		Unidad de Muestra:		59	
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO				Fecha:		27/08/15.		Area de Muestra:		450		
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION					9. DERRAME DE COMBUSTIBLE	13. AHUELLAMIENTO					
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA					10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO					
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC					11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM					
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL					12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO					
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
1L	450,00									450,00	100,00	61,10
8M	240,00	43,11								283,11	62,91	22,55



### CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)

$$m = \begin{matrix} 1 & 0,095 & 100 & 52,40 & 5,51 \end{matrix}$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	61,10	22,55						83,65	2	59,56
2	61,10	5						66,10	1	66,10

VCR 83,65		
q2		
100	90	10
100	83,65	16,35
16,35	10	1,64
71	64	7
1,64	7	11,45
71	11,45	59,56

VCR 66,10		
q1		
70	60	10
70	66,10	3,9
3,9	10	0,390
70	60	10
0,390	10	3,90
70	3,90	66,10

MAXIMO VALOR 66,10	
PCI= 100-MAXIMO VRC	
PCI	100 66,10 33,90

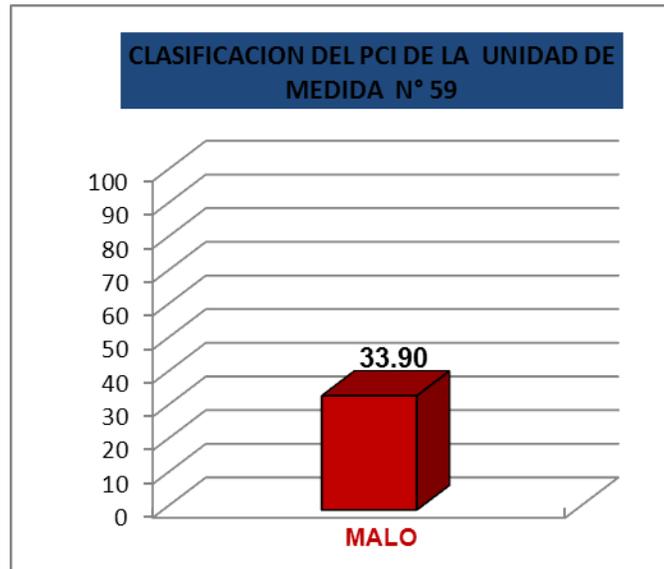
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

**Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles**

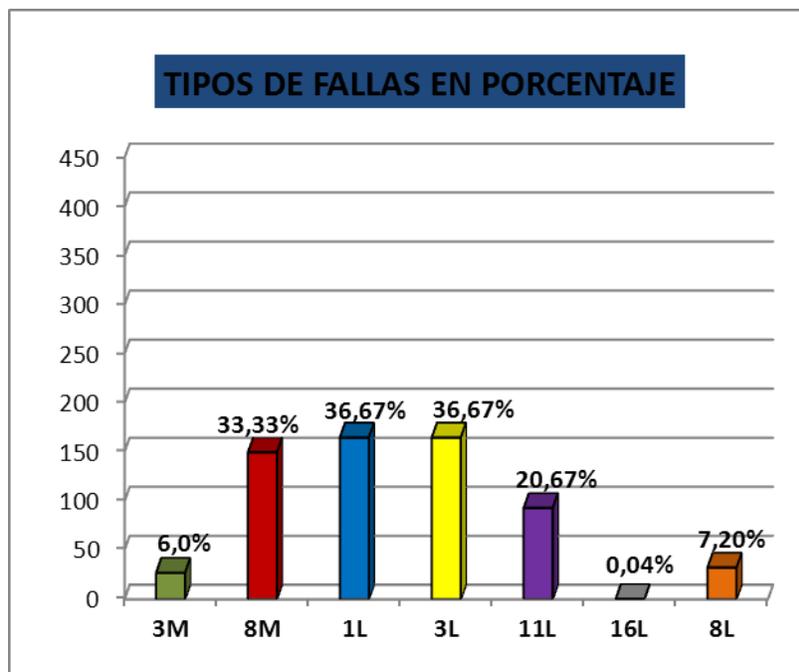
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Grafico N° 21 PCI de la Unidad de Medida N° 59



Cuadro N° 22 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 62

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 01+560 a 01+590												
COMPONENTE:		Pista de Aeropuerto			Seccion:		1		Unidad de Muestra:		62	
INSPECCIONADO POR:		Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILL			Fecha:		27/08/15		Area de Muestra:		450	
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION					9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO					
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA					10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO					
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC					11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM					
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL					12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO					
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
1L	225,00									225,00	50,00	52,40
8M	240,00									240,00	53,33	37,07
3M	111,00	27,00								138,00	30,67	28,21
3L	87,00									87,00	19,33	12,76
16L	5,58									5,58	1,24	3,18
8L	30,72									30,72	6,83	5,65



CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO											
	m=	1	0.095	100	52.40	5.51					
#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC	
1	52.40	37.1	28.21	12.76	5.65	6.36	1.62	144.07	6	69.63	
2	52.40	37.1	28.21	12.76	5.65	5.00	1.62	142.71	5	73.08	
3	52.40	37.1	28.21	12.76	5.00	5.00	1.62	142.06	4	78.82	
4	52.40	37.1	28.21	5.00	5.00	5.00	1.62	134.30	3	80.87	
5	52.40	37.1	5.00	5.00	5.00	5.00	1.62	111.09	2	76.55	
6	52.40	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.62	79.02	1	79.02	

VCR 144,07		
q6		
150	140	10
150	144,07	5,93
5,93	10	0,59
72	68	4
0,59	4	2,37
72	2,37	69,63

VCR 142,71		
q5		
150	140	10
150	142,71	7,29
7,29	10	0,729
76	72	4
0,729	4	2,92
76	2,92	73,08

VCR 142,06		
q4		
150	140	10
150	142,06	7,94
7,94	10	0,794
82	78	4
0,794	4	3,18
82	3,18	78,82

VCR 134,30		
q3		
140	130	10
140	134,30	5,7
5,7	10	0,57
84	78,5	5,5
0,57	5,5	3,13
84	3,13	80,87

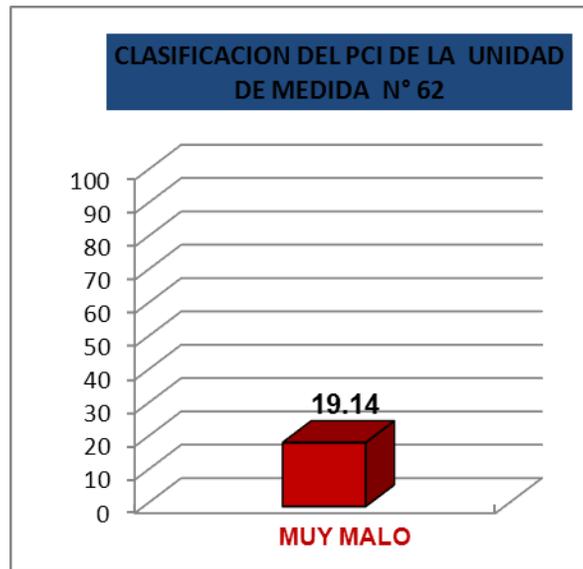
VCR 111,09		
q2		
120	110	10
120	111,09	8,91
8,91	10	0,891
81	76	5
0,891	5	4,46
81	4,46	76,55

VCR 79,02		
q1		
80	70	10
80	79,02	0,98
0,98	10	0,098
80	70	10
0,098	10	0,98
80	0,98	79,02

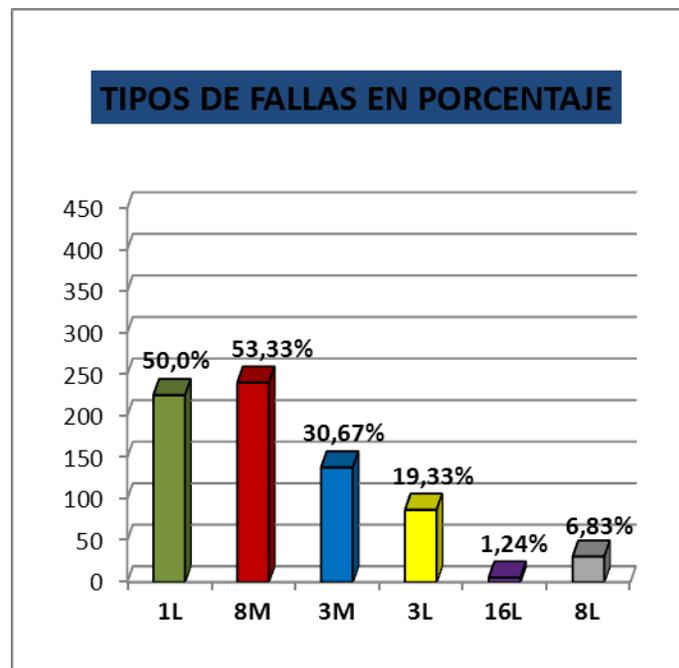
MAXIMO VALOR		80,87	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	80,87	19,14

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 23 PCI de la Unidad de Medida N° 62



Cuadro N° 24 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 65

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 01+470 a 01+500												
COMPONENTE:		Pista de Aeropuerto			Seccion:		1		Unidad de Muestra:		65	
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO				Fecha:		27/08/15.		Area de Muestra:		450		
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBISTIBLE		13. AHUELLAMIENTO								
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS		14. PCC EXPUESTO								
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO		15. FISURA POR DESLIZAM								
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA		16. HINCHAMIENTO								
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
8L	150,00									150,00	33,33	15,97
8M	60,00									60,00	13,33	20,90
1L	225,00									225,00	50,00	52,40
3L	198,00									198,00	44,00	19,76
3M	27,00									27,00	6,00	12,50



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{0,095} \times 100 = 52,40 \quad \text{y} \quad 5,51$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	52,40	20,9	19,76	15,97	12,50	0,00		121,53	5	62,77
2	52,40	20,9	19,76	15,97	5,00	0,00		114,03	4	64,42
3	52,40	20,9	19,76	5,00	5,00	0,00		103,06	3	64,53
4	52,40	20,9	5,00	5,00	5,00	0,00		88,30	2	62,98
5	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00		72,40	1	72,40

VCR 121,53		
q5		
130	120	10
130	121,53	8,47
8,47	10	0,85
67	62	5
0,85	5	4,24
67	4,24	62,77

VCR 114,03		
q4		
120	110	10
120	114,03	5,97
5,97	10	0,597
68	62	6
0,597	6	3,58
68	3,58	64,42

VCR 103,06		
q3		
110	100	10
110	103,06	6,94
6,94	10	0,694
68	63	5
0,694	5	3,47
68	3,47	64,53

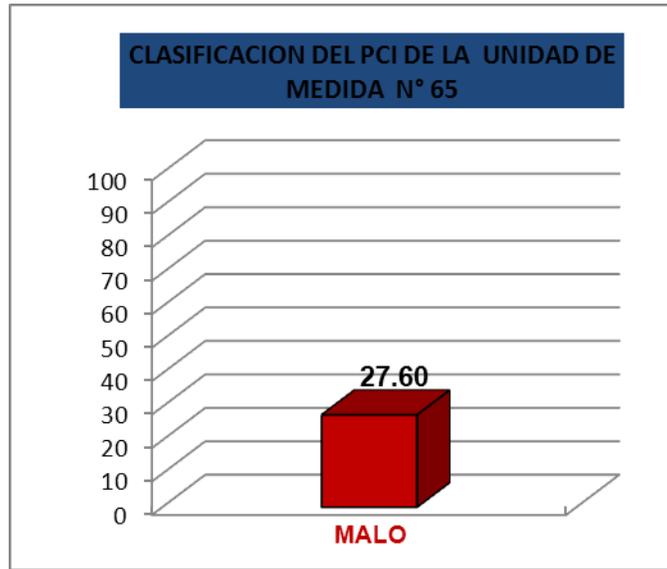
VCR 88,30		
q2		
90	80	10
90	88,30	1,7
1,7	10	0,17
64	58	6
0,17	6	1,02
64	1,02	62,98

VCR 72,40		
q1		
80	70	10
80	72,40	7,6
7,6	10	0,760
80	70	10
0,760	10	7,60
80	7,60	72,40

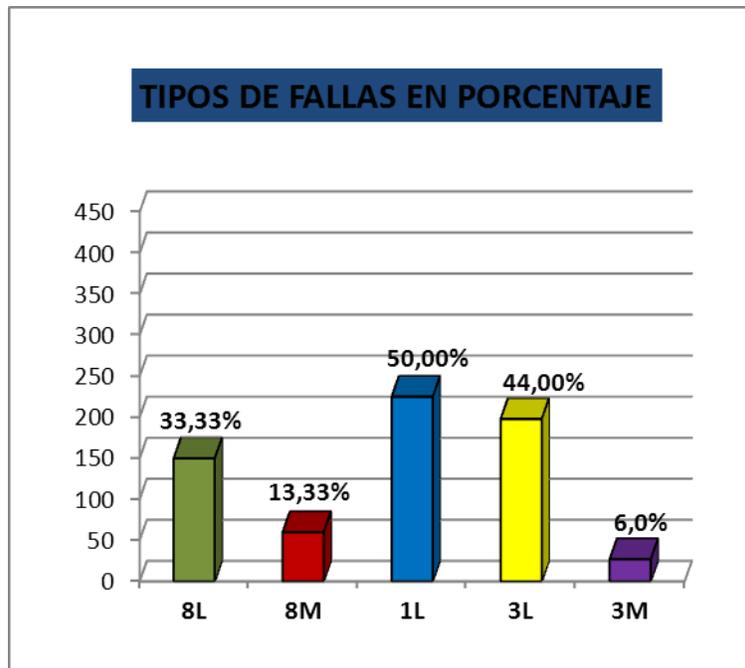
MAXIMO VALOR 72,40			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	72,40	27,60

<b>RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI</b>	
<b>RANGOS</b>	<b>LASIFICACIÓN</b>
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 25 PCI de la Unidad de Medida N° 65



Cuadro N° 26 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 68

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA											
Progresiva: 01+300 a 01+410											
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 1			Unidad de Muestra: 68					
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CAS			Fecha: 24/08/15			Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRIL		5. DEPRESION			9. DERRAME DE COMBUST			13. AHUELLAMIENTO			
2. EXUDACION		6. EROSION POR CHORRO DE TURBIN			10. BACHEOS			14. PCC EXPUESTO			
3. FISURA DE BLOQUE		7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC			11. AGRAGADO PULIDO			15. FISURA POR DESLIZAM			
4. ONDULACION		8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL			12. PELADURA			16. HINCHAMIENTO			
SEVERIDAD DE FALLA		CANTIDAD						TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION	
8L	30,00	21,70						51,700	11,49	8,63	
8M	150,00							150,0	33,33	30,70	
1L	225,00							225,0	50,00	52,40	
3L	198,00							198,0	44,00	19,76	
3M	27,00							27,0	6,00	12,50	



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \begin{matrix} 1 & 0,095 & 100 & \mathbf{52,40} & 5,51 \end{matrix}$$

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
<b>1</b>	52,40	30,7	19,76	12,50	8,63	0,00	123,99	5	<b>64,00</b>
<b>2</b>	52,40	30,7	19,76	12,50	5,00	0,00	120,36	4	<b>68,18</b>
<b>3</b>	52,40	30,7	19,76	5,00	5,00	0,00	112,86	3	<b>69,43</b>
<b>4</b>	52,40	30,7	5,00	5,00	5,00	0,00	98,10	2	<b>69,67</b>
<b>5</b>	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	72,40	1	<b>72,40</b>

VCR 123,99		
q5		
130	120	10
130	123,99	6,01
6,01	10	0,60
67	62	5
0,60	5	3,01
67	3,01	64,00

VCR 120,36		
q4		
130	120	10
130	120,36	9,64
9,64	10	0,964
73	68	5
0,964	5	4,82
73	4,82	68,18

VCR 112,86		
q3		
120	110	10
120	112,86	7,14
7,14	10	0,714
73	68	5
0,714	5	3,57
73	3,57	69,43

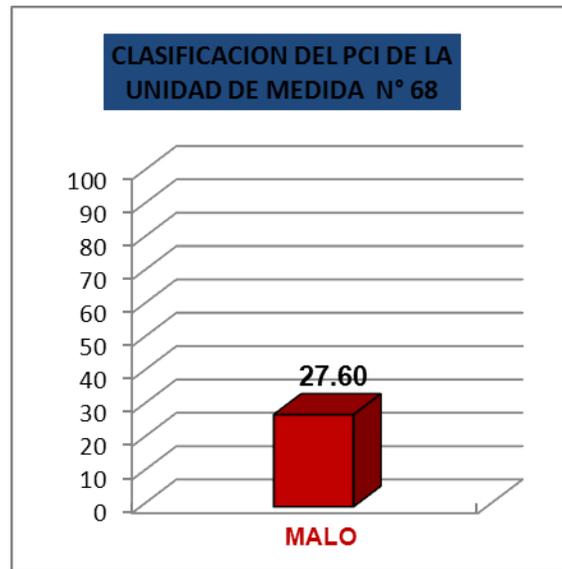
VCR 98,10		
q2		
100	90	10
100	98,10	1,9
1,9	10	0,19
71	64	7
0,19	7	1,33
71	1,33	69,67

VCR 72,40		
q1		
80	70	10
80	72,40	7,6
7,6	10	0,760
80	70	10
0,760	10	7,60
80	7,60	72,40

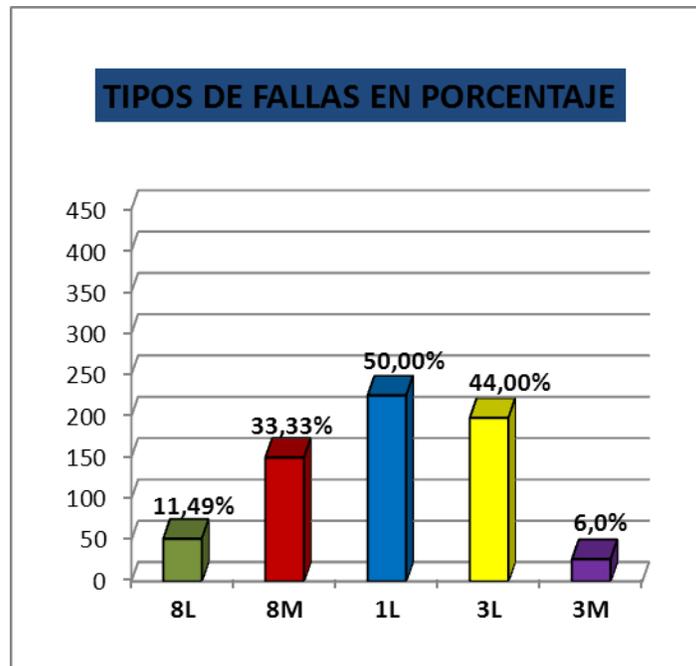
MAXIMO VALOR 72,40			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	72,40	27,60

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 27 PCI de la Unidad de Medida N° 68



Cuadro N° 28 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 71

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 01+200 a 01+230												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 1		Unidad de Muestra: 71							
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO					Fecha: 24/08/15.		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBUSTIE	13. AHUELLAMIENTO									
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO									
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM									
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO									
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
8M	150,00									150,00	33,33	30,70
16L	0,60									0,60	0,13	0,00
16M	1,12									1,12	0,25	0,00
1L	222,00									222,00	49,33	52,21
3L	201,00									201,00	44,67	19,89
3M	27,00									27,00	6,00	12,50
8L	60,00	15,24								75,24	16,72	10,82



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{0,095} \cdot 100 = 52,71 \quad 5,48$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	52,71	30,7	19,89	12,50	10,89	0,00		126,69	5	65,35
2	52,71	30,7	19,89	12,50	5,00	0,00		120,80	4	68,40
3	52,71	30,7	19,89	5,00	5,00	0,00		113,30	3	69,65
4	52,71	30,7	5,00	5,00	5,00	0,00		98,41	2	69,89
5	52,71	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00		72,71	1	72,71

VCR 126,69		
q5		
130	120	10
130	126,69	3,306
3,306	10	0,33
67	62	5
0,33	5	1,65
67	1,65	65,35

VCR 120,80		
q4		
130	120	10
130	120,80	9,196
9,196	10	0,920
73	68	5
0,920	5	4,60
73	4,60	68,40

VCR 113,30		
q3		
120	110	10
120	113,30	6,696
6,696	10	0,670
73	68	5
0,670	5	3,35
73	3,35	69,65

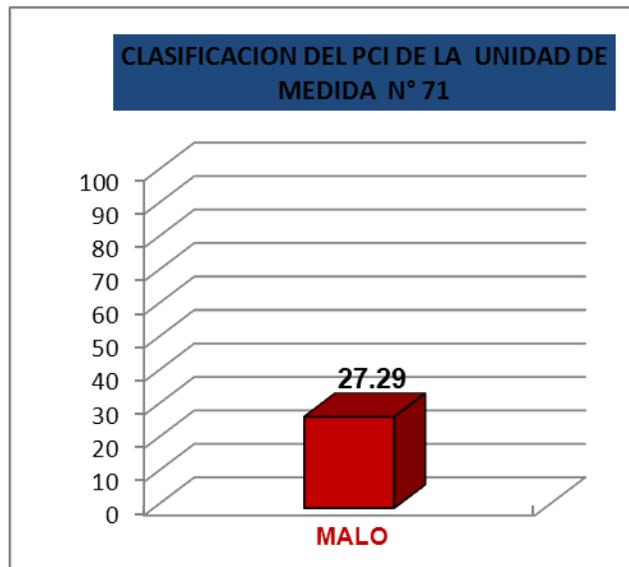
VCR 98,41		
q2		
100	90	10
100	98,41	1,586
1,586	10	0,1586
71	64	7
0,1586	7	1,11
71	1,11	69,89

VCR 72,71		
q1		
80	70	10
80	72,71	7,286
7,286	10	0,729
80	70	10
0,729	10	7,29
80	7,29	72,71

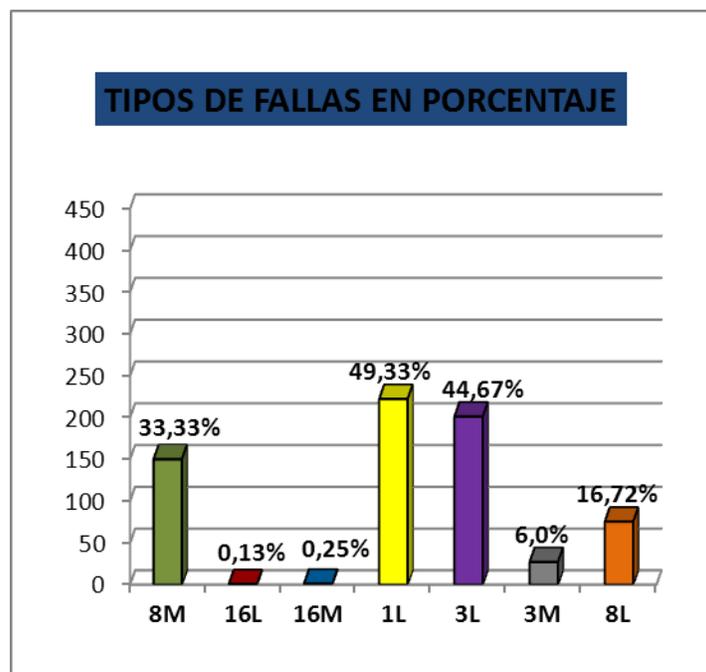
MAXIMO VALOR 72,71			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	72,71	27,29

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 29 PCI de la Unidad de Medida N° 71



Cuadro N° 30 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 74

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 01+200 a 01+230												
COMPONENTE:		Pista de Aeropuerto			Seccion:		1	Unidad de Muestra:		74		
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO					Fecha:		24/08/15		Area de Muestra:		450	
1. PIEL DE COCODRILO		5. DEPRESION			9. DERRAME DE COMBISTIB			13. AHUELLAMIENTO				
2. EXUDACION		6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA			10. BACHEOS			14. PCC EXPUESTO				
3. FISURA DE BLOQUE		7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC			11. AGRAGADO PULIDO			15. FISURA POR DESLIZAM				
4. ONDULACION		8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL			12. PELADURA			16. HINCHAMIENTO				
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
8M	150,00									150,00	33,33	30,70
3L	198,00									198,00	44,00	19,76
16L	0,36	0,80								1,16	0,26	0,00
3M	27,00									27,00	6,00	12,50
8L	60,00	21,74								81,74	18,16	11,43
1L	225,00									225,00	50,00	52,40



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{1 + 0,095 \left( \frac{100}{52,40} \right)^{5,51}}$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
<b>1</b>	52,40	30,7	19,76	12,50	11,43	0,00		126,79	5	65,40
<b>2</b>	52,40	30,7	19,76	12,50	5,00	0,00		120,36	4	68,18
<b>3</b>	52,40	30,7	19,76	5,00	5,00	0,00		112,86	3	69,43
<b>4</b>	52,40	30,7	5,00	5,00	5,00	0,00		98,10	2	69,67
<b>5</b>	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00		72,40	1	72,40

VCR		126,79
q5		
130	120	10
130	126,79	3,21
3,21	10	0,32
67	62	5
0,32	5	1,61
67	1,61	65,40

VCR		120,36
q4		
130	120	10
130	120,36	9,64
9,64	10	0,964
73	68	5
0,964	5	4,82
73	4,82	68,18

VCR		112,86
q3		
120	110	10
120	112,86	7,14
7,14	10	0,714
73	68	5
0,714	5	3,57
73	3,57	69,43

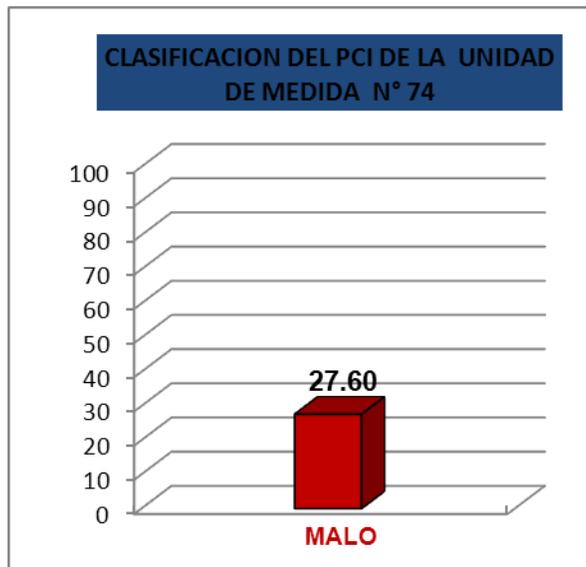
VCR		98,10
q2		
100	90	10
100	98,10	1,9
1,9	10	0,19
71	64	7
0,19	7	1,33
71	1,33	69,67

VCR		72,40
q1		
80	70	10
80	72,40	7,6
7,6	10	0,760
80	70	10
0,760	10	7,60
80	7,60	72,40

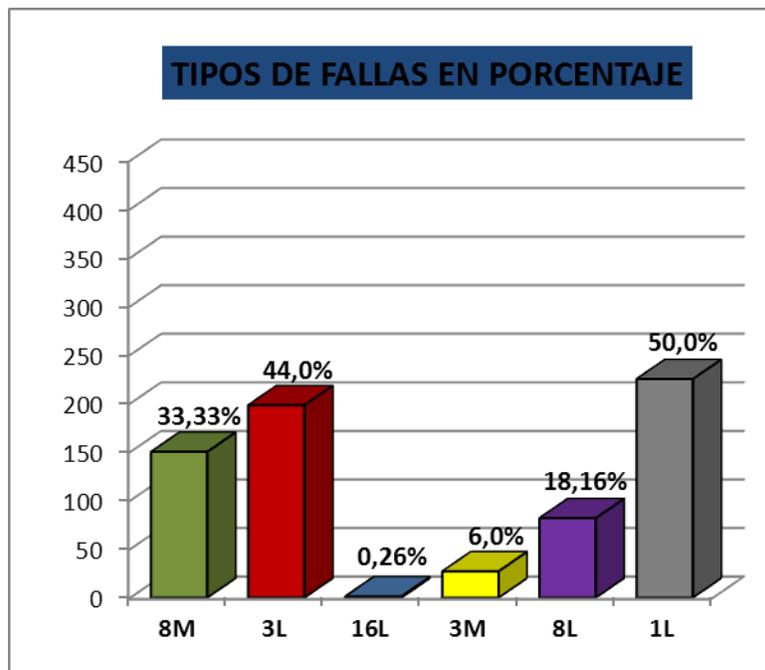
MAXIMO VALOR		72,40	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	72,40	27,60

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 31 PCI de la Unidad de Medida N° 74



Cuadro N° 32 Tipo de Fallas por porcentaje



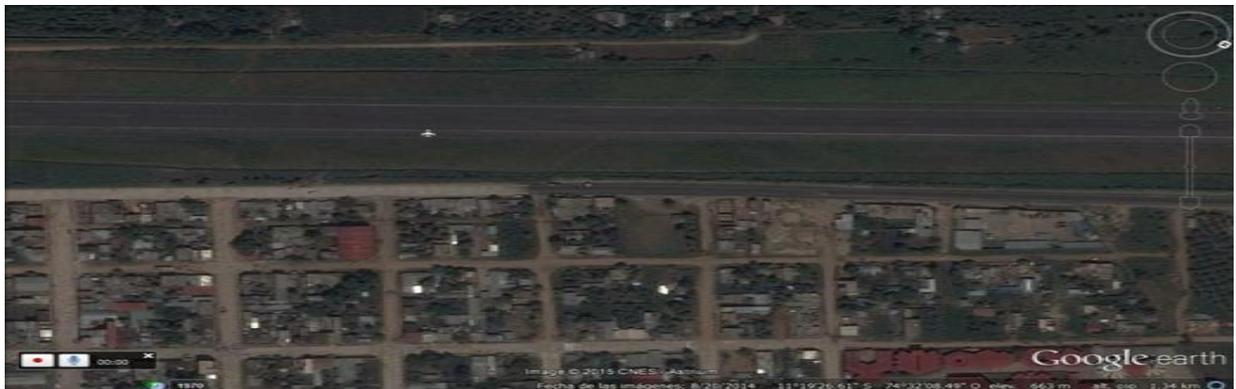
## **RESULTADOS SECCION 2**

# UBICACIÓN DE UNIDADES DE MEDIDA

## SECCION 2

SECCION 02																		
38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95

Fig. 12. Ubicación de UU/MM Sección 2



# RESULTADOS PCI SECCION 2

SECCION	PROGRESIVA	ADICIONAL	TITULO	"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO PARA OBTENER EL INDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y CONDICION OPERACIONAL DE LA PISTA DE AEROPUERTO DEL AERÓDROMO MANUEL PRADO - MAZAMARI"						
2	01+140 a 00+570	1		UU/MM	ANCHO (m)	LARGO (m)	Sub. Total (m2)	<b>PROMEDIO = 28.88</b>		
DATOS DE INSPECCION				13	15	30	450			
DISTRITO	Mazamari	MUESTRA	PISTA							
PROVINCIA	Satipo	USO	ATERRIZAJE							
REGION	Junin	N° DE MUESTRA	13							
ANTIGÜEDAD	16 años	AREA DE SECCION	5850 m2							
FECHA	AGOSTO DEL 2015									
EVALUADOR	BACH. MARCOS D SERRANO CASTILLO									
PATOLOGIAS										
N°	TIPOS	RANGOS DE CALIFICACION								
1	PIEL DE COCODRILO	85 - 100	EXCELENTE							
2	EXUDACION	70 - 85	MUY BUENO							
3	FISURA DE BLOQUE	55 - 70	BUENO							
4	ONDULACION	40 - 55	REGULAR							
5	DEPRESION	25 - 40	MALO							
6	EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. - 24	MUY MALO							
7	REFLEXION POR JUNTAS PPCC	0 -10	FALLADO							
8	FISURA LONG Y TRANSVERSAL	NIVEL DE SEVERIDAD								
9	DERRAME DE COMBUSTIBLE									
10	BACHEOS									
11	AGRAGADO PULIDO									
12	PELADURA									
13	AHUELLAMIENTO									
14	PCC EXPUESTO									
15	FISURA POR DESLIZAM									
16	HINCHAMIENTO									
DAÑOS IDENTIFICADOS										
MUESTRA	SEGMENTO	AREA m2	a. afectada	a. sin patologia	% de Daño	% sin patologia	Foto 1	Foto 2	RANGO	SEVERIDAD
35	0-1	450		450	0.00	100.00			24.78	MUY MALO
32	0-2	450	450	0	100.00	100			32.60	MALO
29	0-3	450	339.88	110.12	75.53	24.47			31.99	MALO
26	0-4	450	360.68	89	80.15	19.85			32.60	MALO
23	0-5	450	366.78	83.22	81.51	18.49			32.60	MALO
20	0-6	450	252.4	197.6	56.09	43.91			32.60	MALO
79	0-7	450	432.78	17.22	96.17	3.83			26.05	MALO
82	0-8	450	450	0	100.00	0.00			27.79	MALO
85	0-9	450	450	0	100.00	0.00			27.60	MALO
88	0-10	450	339	111	75.33	24.67			29.64	MALO
91	0-11	450	0	450	0.00	100.00			22.47	MUY MALO
94	0-12	450	363.02	86.98	80.67	19.33			26.16	MALO
								TOTAL	346.88	
								PROMEDIO	28.91	
								CLASIFICACION	MALO	
MUESTRA ADICIONAL										
38	0-13	450	0	450	0.00	100.00			27.65	MALO
<p style="text-align: center;">Aplicando Ecuación</p> $PCI_s = \frac{(N-A) * PCI_r + (A * PCI_A)}{N}$ $= \frac{[(38-1) * 28.91] + (1 * 27.65)}{38} = 28.88$										

Cuadro N° 33 PCI Sección 2

## Unidad de Muestra N° 35

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva 01+020 a 01+050												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto				Seccion: 2		Unidad de Muestra: 35						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO				Fecha: 19/8/15,		Area de Muestra: 450						
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBUSTIBLE	13. AHUELLAMIENTO									
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO									
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM									
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO									
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
8M	180,00									180,00	40,00	32,90
1L	222,00									222,00	49,33	52,47
3M	27,00									27,00	6,00	12,50
11L	201,00									201,00	44,67	10,89
16L	1,2									1,20	0,27	0,00
8L	30,37									30,37	6,75	5,63



### CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)

$$m = 1 + (9/95) * (100 - 52.47) = 5.50$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	52,47	32,90	12,50	11,26	10,89	2,82		122,84	5	63,42
2	52,47	32,90	12,50	11,26	5,00	2,82		116,95	4	66,17
3	52,40	26,31	12,50	5,00	5,00	2,82		104,03	3	65,02
4	52,40	26,31	5,00	5,00	5,00	2,82		96,53	2	68,57
5	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00	2,82		75,22	1	75,22

VCR		122,84
q5		
130	120	10
130	122,84	7,16
7,16	10	0,716
67	62	5
0,72	5	3,58
67	3,58	63,42

VCR		116,95
q4		
120	110	10
120	116,95	3,05
3,05	10	0,305
68	62	6
0,31	6	1,83
68	1,83	66,17

VCR		104,03
q3		
110	100	10
110	104,03	5,97
5,97	10	0,597
68	63	5
0,60	5	2,99
68	2,99	65,02

VCR		96,53
q2		
100	90	10
100	96,53	3,47
3,47	10	0,347
71	64	7
0,35	7	2,43
71	2,43	68,57

VCR		75,22
q1		
80	70	10
80	75,22	4,78
4,78	10	0,478
80	70	10
0,48	10	4,78
80	4,78	75,22

MAXIMO VRC = 75.22

PCI= 100-MAXIMO VRC

PCI	100	75,22	24,78
-----	-----	-------	-------

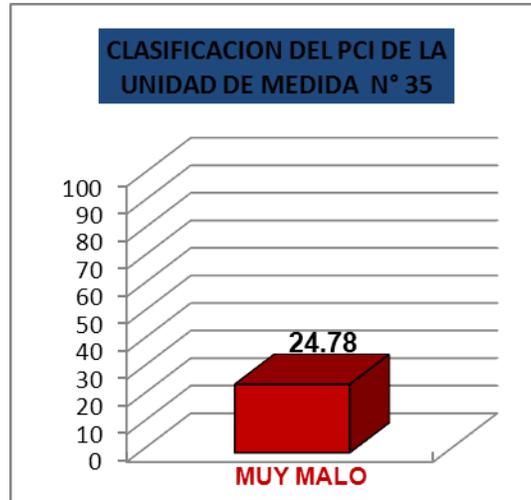
Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.6	86.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

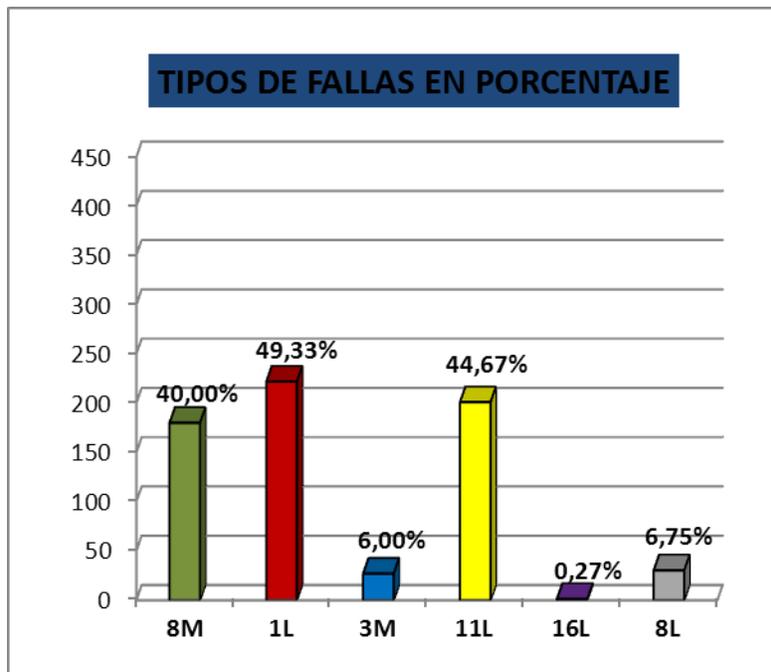
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 34 PCI de la Unidad de Medida N° 35



Cuadro N° 35 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 32

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00+930 a 00+960												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 2		Unidad de Muestra: 32							
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO				Fecha: 19/8/15.		Area de Muestra: 450						
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBUSTIB	13. AHUELLAMIENTO									
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO									
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM									
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO									
SEVERIDAD DE FALLA	CANTIDAD								TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION	
8M	120,00								120,00	26,67	29,10	
1L	225,00								225,00	50,00	52,40	
3M	27,00								27,00	6,00	12,50	
11L	198,00								198,00	44,00	10,78	



CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)										
m =		1	0,095	100	52,40	5,51				
#	Valor de Reduccion					Total	q	VRC		
1	52,40	29,10	12,50	10,78		104,78	4	59,39		
2	52,40	26,31	12,50	5,00		96,21	3	60,73		
3	52,40	26,31	5,00	5,00		88,71	3	63,23		
4	52,40	5,00	5,00	5,00		67,40	1	67,40		

VCR 104,78		
q4		
110	100	10
110	104,78	5,22
5,22	10	0,522
62	57	5
0,522	5	2,61
62	2,61	59,39

VCR 96,21		
q3		
100	90	10
100	96,21	3,79
3,79	10	0,38
63	57	6
0,38	6	2,27
63	2,27	60,73

VCR 88,71		
q2		
90	80	10
90	88,71	1,29
1,29	10	0,13
64	58	6
0,13	6	0,77
64	0,77	63,23

VCR 67,40		
q1		
70	60	10
100	67,40	2,6
2,6	10	0,26
70	60	10
0,26	10	2,60
70	2,60	67,40

MAXIMO VALOR 67,40			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	67,40	32,6

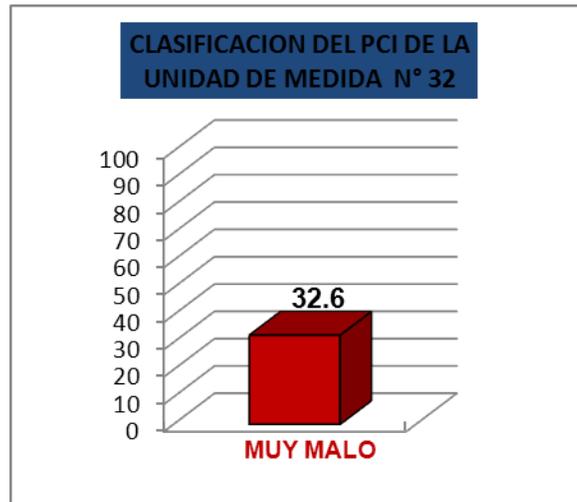
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

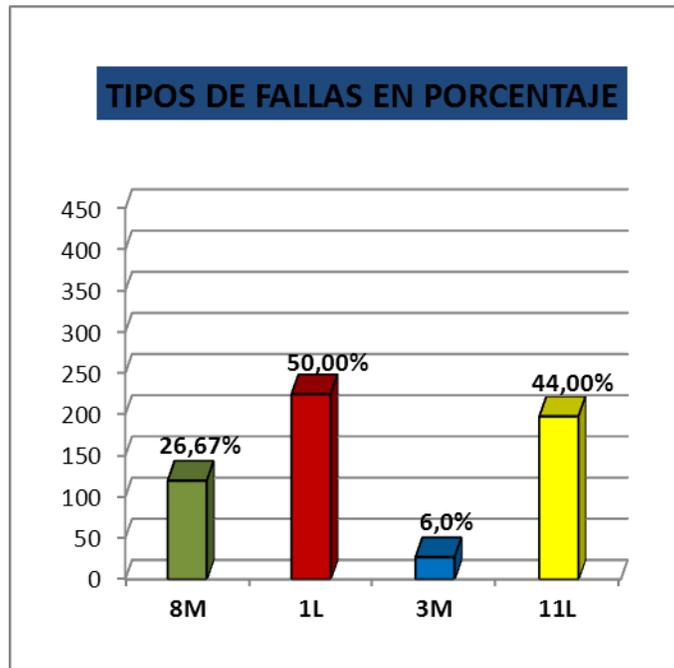
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

**Cuadro N° 36 PCI de la Unidad de Medida N° 32**



**Cuadro N° 37 Tipo de Fallas por porcentaje**



## Unidad de Muestra N° 29

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA										DIAGRAMA		
Progresiva: 00+840 a 00+870												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 2		Unidad de Muestra: 29							
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO					Fecha: 18/8/15.		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO		5. DEPRESION			9. DERRAME DE COMBISTIBL			13. AHUELLAMIENTO				
2. EXUDACION		6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA			10. BACHEOS			14. PCC EXPUESTO				
3. FISURA DE BLOQUE		7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC			11. AGRAGADO PULIDO			15. FISURA POR DESLIZAM				
4. ONDULACION		8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL			12. PELADURA			16. HINCHAMIENTO				
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
3M	27,00	111,00								120,00	26,67	26,30
8M	150,00									150,00	33,33	31,70
1L	219,00									219,00	48,67	52,01
16L	0,88									0,88	0,20	0,0



### CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)

$$m = \frac{1}{0,095} \cdot 100 = 52,01 \cdot 5,54$$

#	Valor de Reduccion								Total	q	VRC
<b>1</b>	52,01	31,70	26,30	0,00					110,01	3	68,01
<b>2</b>	52,01	31,70	5,00	0,00					88,71	2	63,23
<b>3</b>	52,01	5,00	5,00	0,00					62,01	1	62,01

VCR 110,01		
q3		
120	110	10
140	110,01	9,99
9,99	10	0,999
73	68	5
0,999	5	5,00
73	5,00	68,01

VCR 88,71		
q2		
90	80	10
140	88,71	1,29
1,29	10	0,13
64	58	6
0,13	6	0,77
64	0,77	63,23

VCR 62,01		
q1		
70	60	10
70	62,01	7,99
7,99	10	0,80
70	60	10
0,80	10	7,99
70	7,99	62,01

MAXIMO VALOR 68,01			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	68,01	31,99

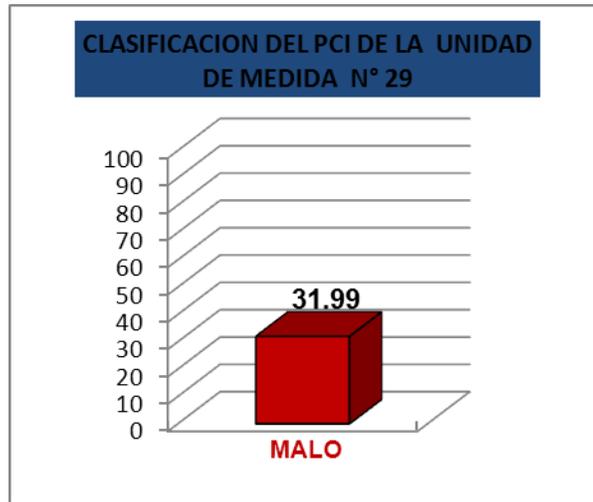
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

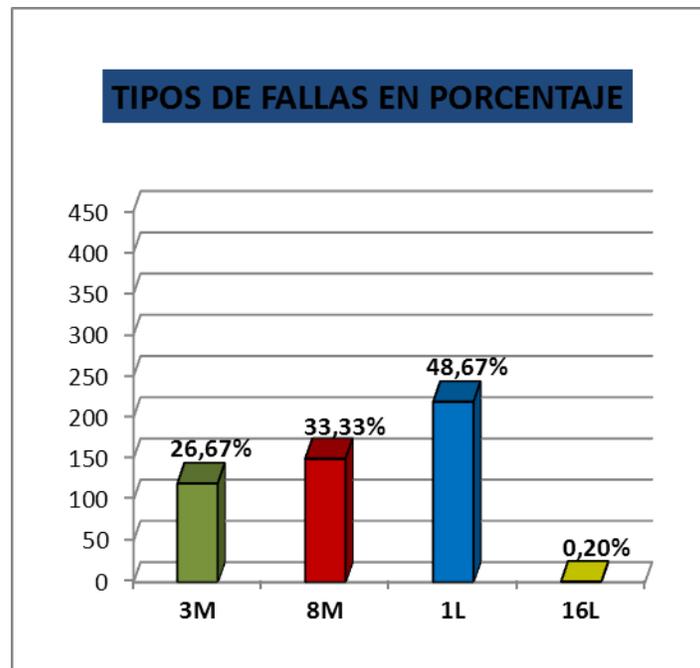
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 38 PCI de la Unidad de Medida N° 29



Cuadro N° 39 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 26

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA											
Progresiva: 00+750 a 00+780											
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 2		Unidad de Muestra: 26						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO			Fecha: 18/8/15.		Area de Muestra: 450						
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBUSTIBLE	13. AHUELLAMIENTO								
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO								
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM								
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO								
SEVERIDAD DE FALLA	CANTIDAD								TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
8M	120,00								120,00	26,67	14,13
1L	225,00								225,00	50,00	52,40
3L	105,00	27,00							132,00	29,33	16,26
16L	3,68								3,68	0,82	0,00
8L	111,51								111,51	24,78	13,59



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1 \cdot 0,095 \cdot 100}{52,40} = 5,51$$

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
1	52,40	16,26	13,59	14,13	0,00		96,38	4	54,83
2	52,40	16,26	13,59	5,00	0,00		87,25	3	62,06
3	52,40	16,26	5,00	5,00	0,00		78,66	2	62,31
4	52,40	5,00	5,00	5,00	0,00		67,40	1	67,40

VCR 96,38		
q4		
100	90	10
100	96,38	3,62
3,62	10	0,362
57	51	6
0,362	6	2,17
57	2,17	54,83

VCR 98,44		
q3		
100	90	10
100	98,44	1,56
1,56	10	0,16
63	57	6
0,16	6	0,94
63	0,94	62,06

VCR 87,18		
q2		
90	80	10
90	87,18	2,82
2,82	10	0,28
64	58	6
0,28	6	1,69
64	1,69	62,31

VCR 67,40		
q1		
70	60	10
100	67,40	2,6
2,6	10	0,26
70	60	10
0,26	10	2,60
70	2,60	67,40

MAXIMO VALOR 67,4			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	67,40	32,6

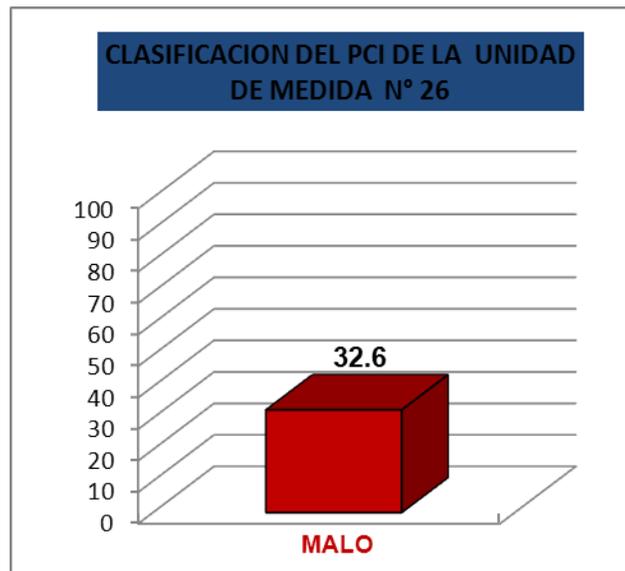
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

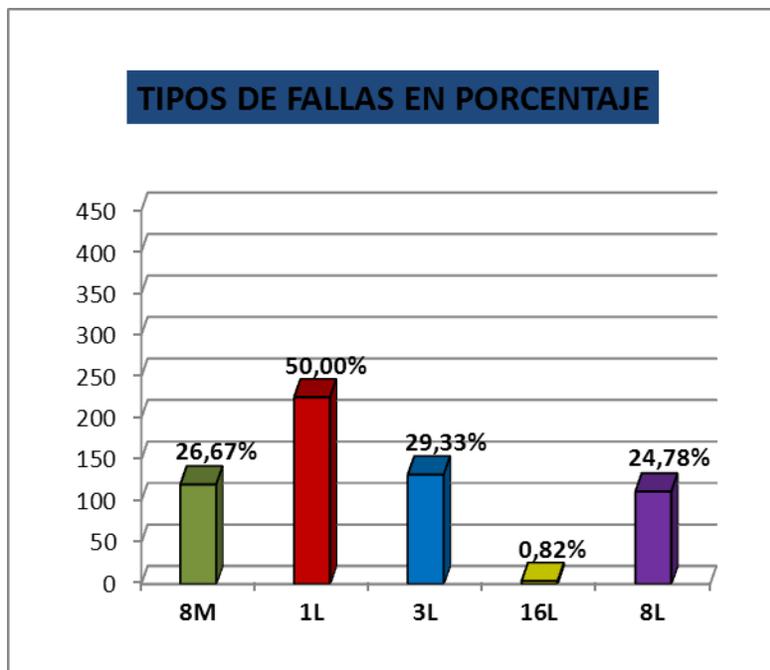
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 40 PCI de la Unidad de Medida N° 26



Cuadro N° 41 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 23

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA													
Progresiva: 09+660 a 00+690													
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 3		Unidad de Muestra: 23								
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO				Fecha: 18/8/15.		Area de Muestra: 450							
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO										
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO										
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM										
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO										
SEVERIDAD DE FALLA											TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD													
8M	120,00										120,00	26,67	14,13
1L	225,00										225,00	50,00	52,4
3M	27,00	114,00									141,00	31,33	28,41
16L	0,36	0,42									0,78	0,17	0,00
8L	38,69										38,69	8,60	6,76



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{0,095} \cdot 100 = 52,40 \cdot 5,51$$

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
1	52,40	28,41	14,13	6,76	0,00		101,70	4	57,85
2	52,40	28,41	14,13	5,00	0,00		99,94	3	62,96
3	52,40	14,13	5,00	5,00	0,00		76,53	2	55,57
4	52,40	5,00	5,00	5,00	0,00		67,40	1	67,40

VCR 101,70		
q4		
110	100	10
100	101,70	8,3
8,3	10	0,83
62	57	5
0,83	5	4,15
62	4,15	57,85

VCR 99,94		
q3		
100	90	10
100	99,94	0,06
0,06	10	0,01
63	57	6
0,01	6	0,04
63	0,04	62,96

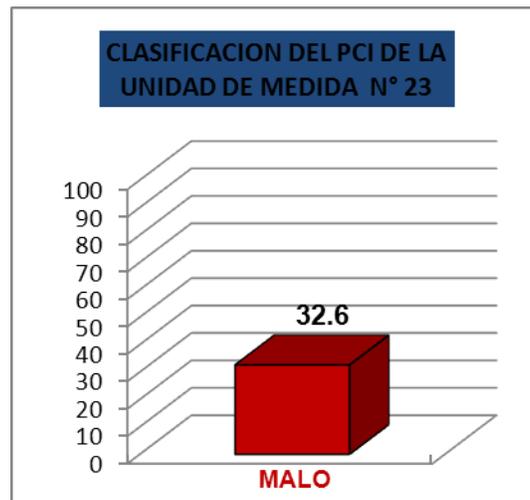
VCR 76,53		
q2		
80	70	10
80	76,53	3,47
3,47	10	0,35
58	51	7
0,35	7	2,43
58	2,43	55,57

VCR 67,40		
q1		
70	60	10
100	67,40	2,6
2,6	10	0,26
70	60	10
0,26	10	2,60
70	2,60	67,40

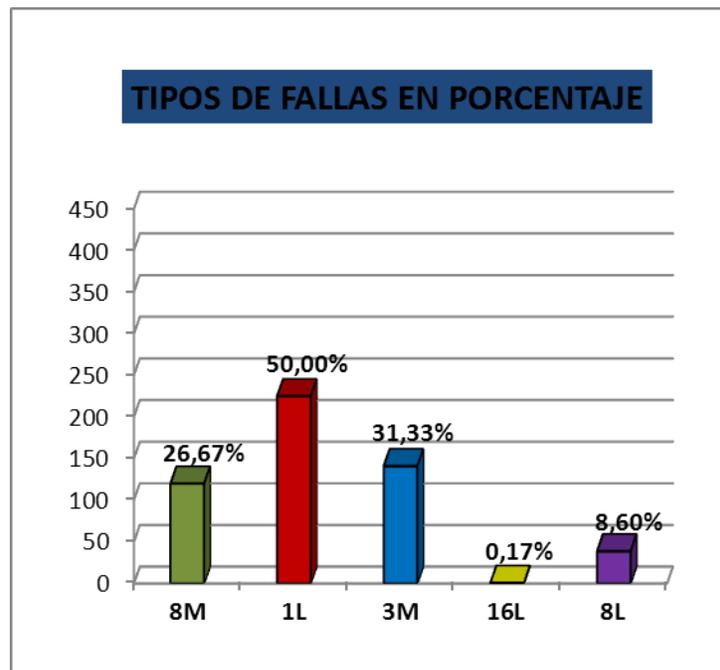
MAXIMO VALOR		67,40	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	67,40	32,6

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 42 PCI de la Unidad de Medida N° 23



Cuadro N° 43 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 20

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Programa: 00-570 a 00-600												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 3		Unidad de Muestra: 20							
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO			Fecha: 18/8/15.		Area de Muestra: 450							
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO									
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO									
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM									
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO									
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
8M	120,00									120,00	26,67	14,13
3M	27,00									27,00	6,00	12,50
1L	225,00									225,00	50,00	52,40
13L	0,40									0,40	0,09	0,00
8L	35,55									35,55	7,90	6,34



CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO					
m =	1	0,095	100	52,40	5,51

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
1	52,40	14,13	12,50	6,34	0,00		85,37	4	48,22
2	52,40	14,13	12,50	5,00	0,00		84,03	3	53,12
3	52,40	14,13	5,00	5,00	0,00		76,53	2	55,57
4	52,40	5,00	5,00	5,00	0,00		67,40	1	67,40

VCR 85,37		
q4		
90	80	10
90	85,37	4,63
4,63	10	0,463
51	45	6
0,463	6	2,78
51	2,78	48,22

VCR 84,03		
q3		
90	80	10
90	84,03	5,97
5,97	10	0,60
57	50,5	6,5
0,60	6,5	3,88
57	3,88	53,12

VCR 76,53		
q2		
80	70	10
80	76,53	3,47
3,47	10	0,35
58	51	7
0,35	7	2,43
58	2,43	55,57

VCR 67,40		
q1		
70	60	10
70	67,40	2,6
2,6	10	0,26
70	60	10
0,26	10	2,60
70	2,60	67,40

MAXIMO VALOR 67,40			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	67,40	32,6

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 44 PCI de la Unidad de Medida N° 20

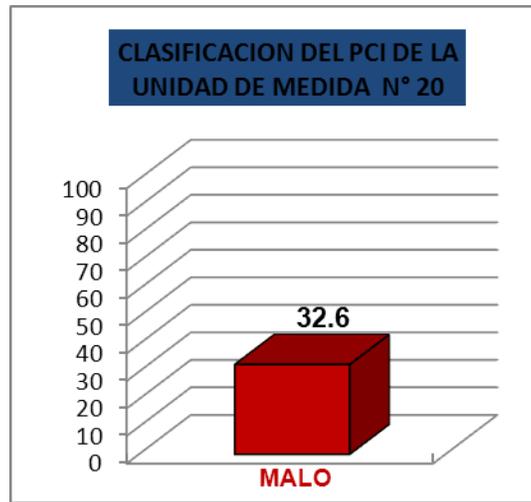
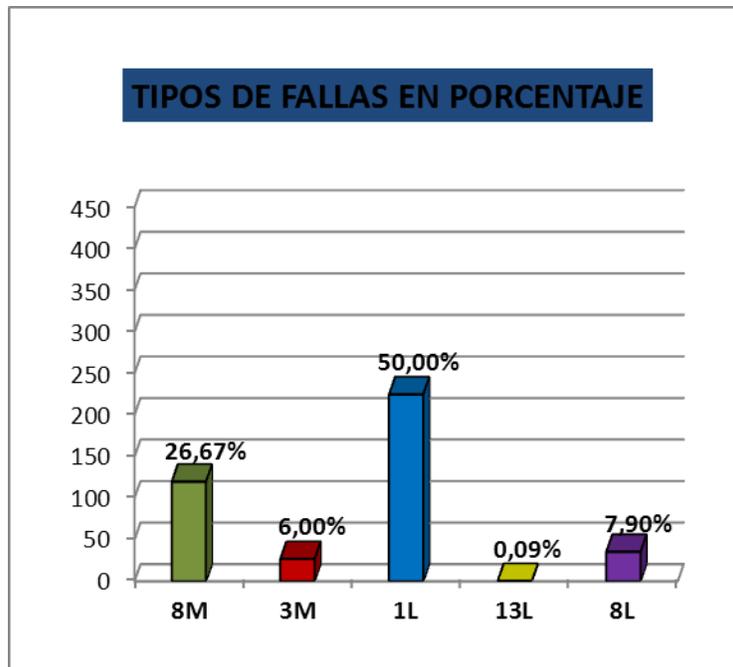


Grafico N° 45 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 79

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 01+050 a 01+ 080												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 2			Unidad de Muestra: 79						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO			Fecha: 20/08/15.			Area de Muestra: 450						
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO									
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO									
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM									
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO									
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
8M	180,00	20,00	16,00							216,00	48,00	38,70
16L	0,42	0,36								0,78	0,17	0,00
1L	222,00									222,00	49,33	52,21
3L	183,00									183,00	40,67	19,13
8L	18,66									18,66	4,15	5,54
3M	27,00									27,00	6,00	12,50



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{0,095} \cdot 100 = 52,21 \quad 5,53$$

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
1	52,21	38,7	19,13	12,50	5,54	0,00	128,08	5	66,04
2	52,21	38,7	19,13	12,50	5,00	0,00	127,54	4	71,77
3	52,21	38,7	19,13	5,00	5,00	0,00	120,04	3	73,02
4	52,21	38,7	5,00	5,00	5,00	0,00	105,91	2	73,96
5	52,21	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	72,21	1	72,21

VCR 128,08		
q5		
130	120	10
130	128,08	1,92
1,92	10	0,19
67	62	5
0,19	5	0,96
67	0,96	66,04

VCR 127,54		
q4		
130	120	10
130	127,54	2,46
2,46	10	0,246
73	68	5
0,246	5	1,23
73	1,23	71,77

VCR 120,04		
q3		
130	120	10
130	120,04	9,96
9,96	10	0,996
78,5	73	5,5
0,996	5,5	5,48
78,5	5,48	73,02

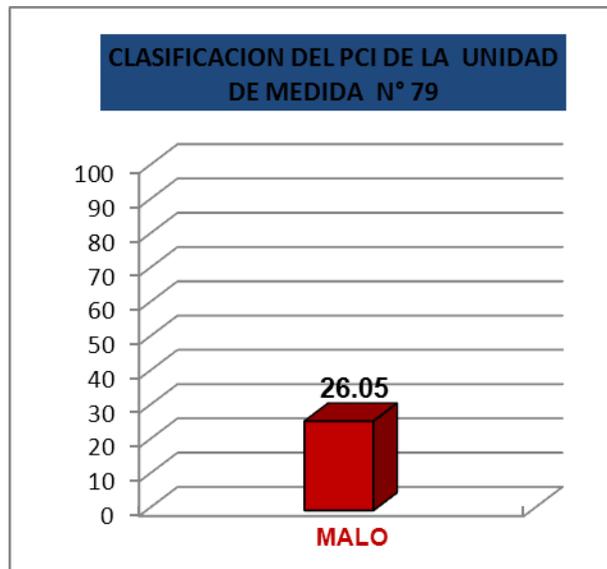
VCR 105,91		
q2		
110	100	10
110	105,91	4,09
4,09	10	0,409
76	71	5
0,409	5	2,05
76	2,05	73,96

VCR 72,21		
q1		
80	70	10
80	72,21	7,79
7,79	10	0,779
80	70	10
0,779	10	7,79
80	7,79	72,21

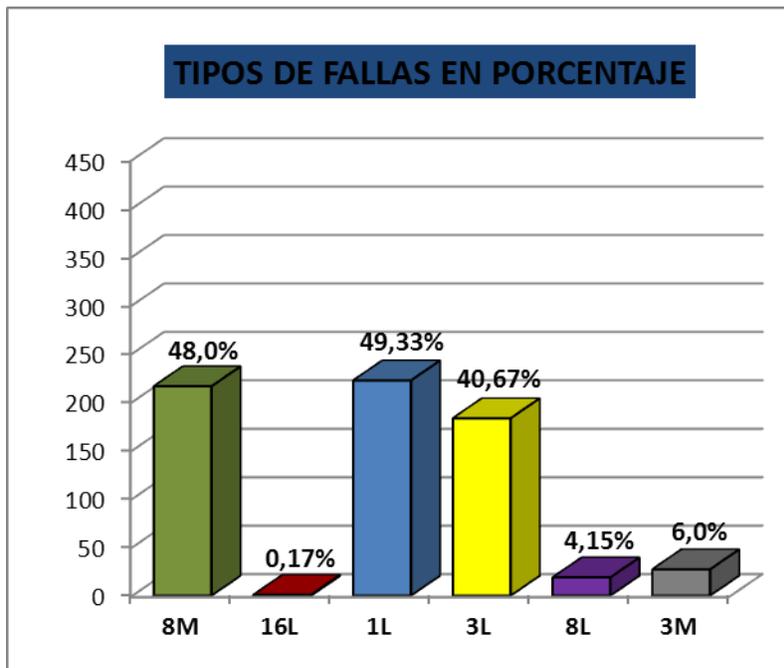
MAXIMO VALOR		73,96	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	73,96	26,05

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 46 PCI de la Unidad de Medida N° 79



Cuadro N° 47 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 82

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00+950 a 00+ 990												
COMPONENTE:		Pista de Aeropuerto		Seccion:		2		Unidad de Muestra:		82		
INSPECCIONADO POR:		Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTIL		Fecha:		20/08/15		Area de Muestra:		450		
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION							9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO			
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBIN							10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO			
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC							11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM			
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL							12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO			
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
1L	222,00									222,00	49,33	52,21
3L	201,00									201,00	44,67	19,89
8M	120,00									120,00	26,67	29,10
8L	60,00	28,01								88,01	19,56	12,02
3M	27,00									27,00	6,00	12,50



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

m= 

1	0,095	100	52,21	5,53
---	-------	-----	-------	------

#	Valor de Reduccion					Total	q	VRC
1	52,21	29,1	19,89	12,50	12,02	113,70	5	58,85
2	52,21	29,1	19,89	12,50	5,00	118,70	4	67,22
3	52,21	29,1	19,89	5,00	5,00	111,20	3	68,60
4	52,21	29,1	5,00	5,00	5,00	96,31	2	68,42
5	52,21	5,00	5,00	5,00	5,00	72,21	1	72,21

VCR 113,70		
q5		
120	110	10
120	113,70	6,3
6,3	10	0,63
62	57	5
0,63	5	3,15
62	3,15	58,85

VCR 118,70		
q4		
120	110	10
120	118,70	1,3
1,3	10	0,130
68	62	6
0,130	6	0,78
68	0,78	67,22

VCR 111,20		
q3		
120	110	10
120	111,20	8,8
8,8	10	0,880
73	68	5
0,880	5	4,40
73	4,40	68,60

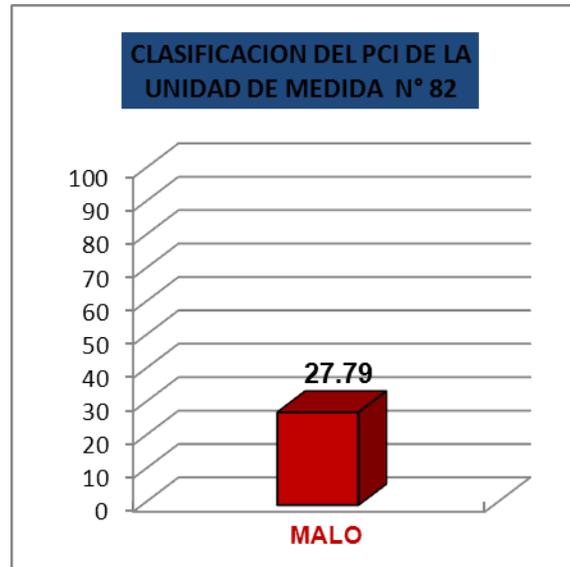
VCR 96,31		
q2		
100	90	10
100	96,31	3,69
3,69	10	0,369
71	64	7
0,369	7	2,58
71	2,58	68,42

VCR 72,21		
q1		
80	70	10
80	72,21	7,79
7,79	10	0,779
80	70	10
0,779	10	7,79
80	7,79	72,21

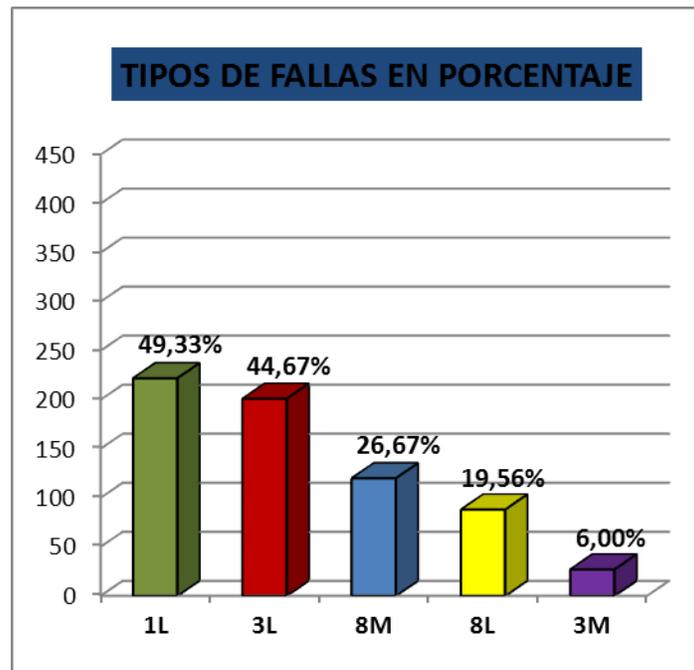
MAXIMO VALOR		72,21	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	72,21	27,79

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 48 PCI de la Unidad de Medida N° 82



Cuadro N° 49 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 85

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA													
Progresiva: 00+870 a 00+ 900													
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto				Seccior 2			Unidad de Muestra: 85						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLI						Fecha: 20/08/15.		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO										
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO										
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM										
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO										
SEVERIDAD											TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
DE FALLA		CANTIDAD											
8M	210,00										210,00	46,67	35,57
1L	225,00										225,00	50,00	52,40
3L	198,00										198,00	44,00	19,76
8L	31,57										31,57	7,02	5,81
3M	27,00										27,00	6,00	12,50



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{1 + 0,095 \cdot 100} \cdot 52,40 = 5,51$$

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
<b>1</b>	52,40	35,57	19,76	12,50	5,81		126,04	5	65,02
<b>2</b>	52,40	35,57	19,76	12,50	5,00		125,23	4	70,62
<b>3</b>	52,40	35,57	19,76	5,00	5,00		117,73	3	71,87
<b>4</b>	52,40	35,57	5,00	5,00	5,00		102,97	2	72,49
<b>5</b>	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00		72,40	1	72,40

VCR 126,04

q5

130	120	10
130	126,04	3,96
3,96	10	0,40
67	62	5
0,40	5	1,98
67	1,98	65,02

VCR 125,23

q4

130	120	10
130	125,23	4,77
4,77	10	0,477
73	68	5
0,477	5	2,39
73	2,39	70,62

VCR 117,73

q3

120	110	10
120	117,73	2,27
2,27	10	0,227
73	68	5
0,227	5	1,14
73	1,14	71,87

VCR 102,97

q2

110	100	10
110	102,97	7,03
7,03	10	0,703
76	71	5
0,703	5	3,52
76	3,52	72,49

VCR 72,40

q1

80	70	10
80	72,40	7,6
7,6	10	0,760
80	70	10
0,760	10	7,60
80	7,60	72,40

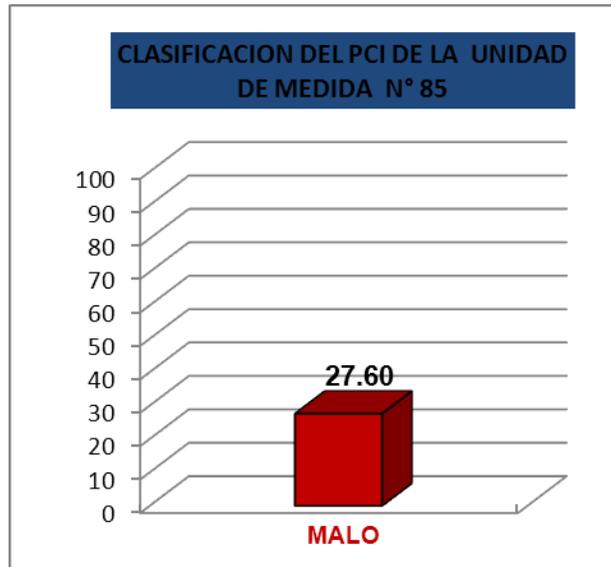
MAXIMO VALOR 72,40

PCI= 100-MAXIMO VRC

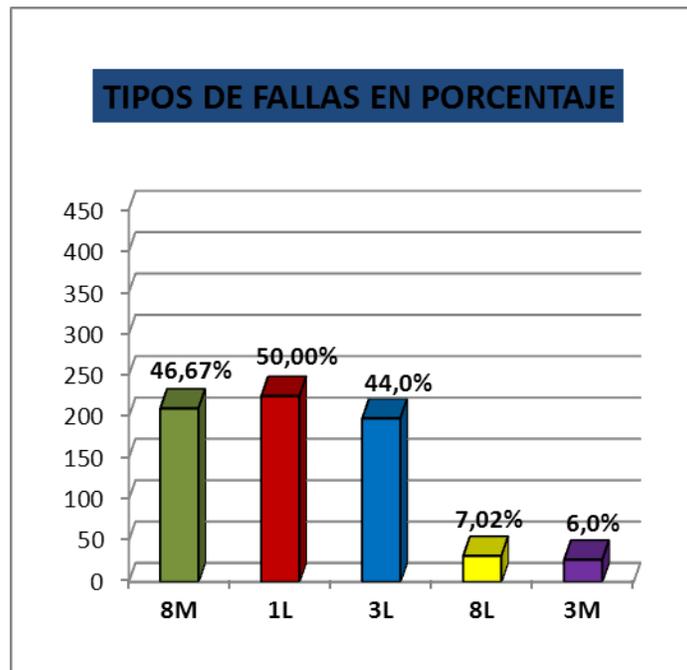
PCI	100	72,40	27,60
-----	-----	-------	-------

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 50 PCI de la Unidad de Medida N° 85



Cuadro N° 51 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 88

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00+780 a 00+ 810												
COMPONENTE:		Pista de Aeropuerto			Seccion: 2		Unidad de Muestra: 88					
INSPECCIONADO POR:		Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILL			Fecha: 17/08/15		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION						9. DERRAME DE COMBUSTIBLE	13. AHUELLAMIENTO				
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA						10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO				
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC						11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM				
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL						12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO				
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
8L	60,00	23,80								83,80	18,62	31,22
1L	225,00									225,00	50,00	52,40
3L	114,00									114,00	25,33	14,91
8M	90,00									90,00	20,00	26,10



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{1 + 0,095 + 100 \cdot \frac{52,40}{5,51}}$$

#	Valor de Reduccion					Total	q	VRC
<b>1</b>	52,40	31,22	26,10	14,91		124,63	4	64,78
<b>2</b>	52,40	31,22	26,10	5,00		114,72	3	70,36
<b>3</b>	52,40	31,22	5,00	5,00		93,62	2	66,53
<b>4</b>	52,40	5,00	5,00	5,00		67,40	1	67,40

VCR 124,63		
q4		
130	120	10
130	124,63	5,37
5,37	10	0,54
68	62	6
0,54	6	3,22
68	3,22	64,78

VCR 114,72		
q3		
120	110	10
120	114,72	5,28
5,28	10	0,53
73	68	5
0,53	5	2,64
73	2,64	70,36

VCR 93,62		
q2		
100	90	10
100	93,62	6,38
6,38	10	0,638
71	64	7
0,638	7	4,47
71	4,47	66,53

VCR 67,40		
q1		
70	60	10
70	67,40	2,6
2,6	10	0,26
70	60	10
0,26	10	2,60
70	2,60	67,40

MAXIMO VALOR 70,36			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	70,36	29,64

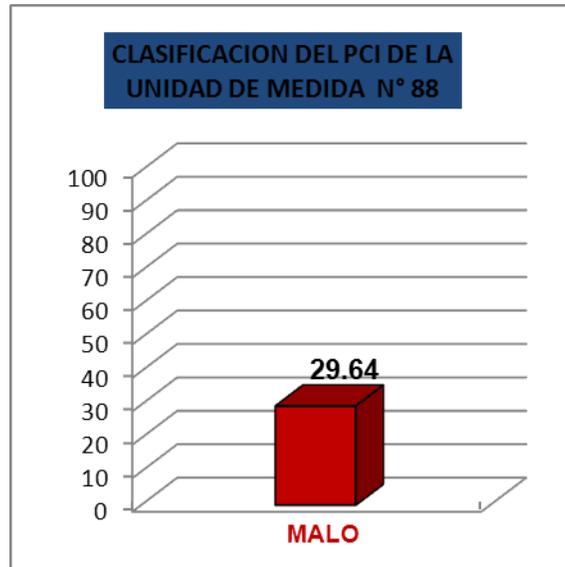
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

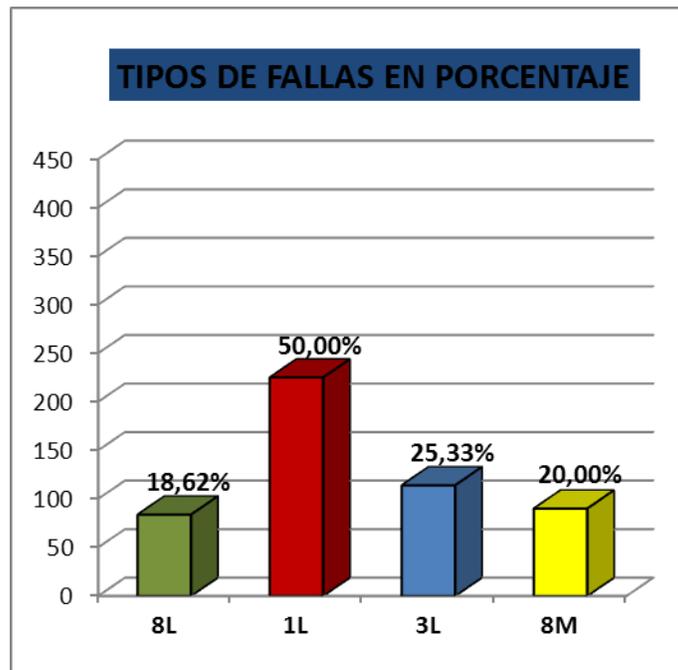
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 52 PCI de la Unidad de Medida N° 88



Cuadro N° 53 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 91

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00+690 a 00+ 720												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 2			Unidad de Muestra: 91						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLI					Fecha: 17/08/15.		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION					9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO					
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA					10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO					
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC					11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM					
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL					12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO					
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
3M	225,00									225,00	50,00	33,80
8M	120,00									120,00	26,67	29,10
1M	225,00									225,00	50,00	52,40
5L	2,76									2,76	0,61	3,91
16L	2,48	3,60	3,24							9,32	2,07	4,49
8L	60,00	104,10								164,1	36,47	16,78



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{1 + 0,095 \left( \frac{100 - 52,40}{5,51} \right)}$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	52,40	33,8	29,10	16,78	4,49	1,99		138,56	5	71,42
2	52,40	33,8	29,10	16,78	5,00	1,99		139,07	4	77,54
3	52,40	33,8	29,10	5,00	5,00	1,99		127,29	3	77,01
4	52,40	33,8	5,00	5,00	5,00	1,99		103,19	2	72,60
5	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00	1,99		74,39	1	74,39

VCR 138,56		
q5		
150	140	10
150	138,56	11,44
11,44	10	1,14
76	72	4
1,14	4	4,58
76	4,58	71,42

VCR 139,07		
q4		
140	130	10
140	139,07	0,93
0,93	10	0,093
78	73	5
0,093	5	0,47
78	0,47	77,54

VCR 127,29		
q3		
130	120	10
130	127,29	2,71
2,71	10	0,271
78,5	73	5,5
0,271	5,5	1,49
78,5	1,49	77,01

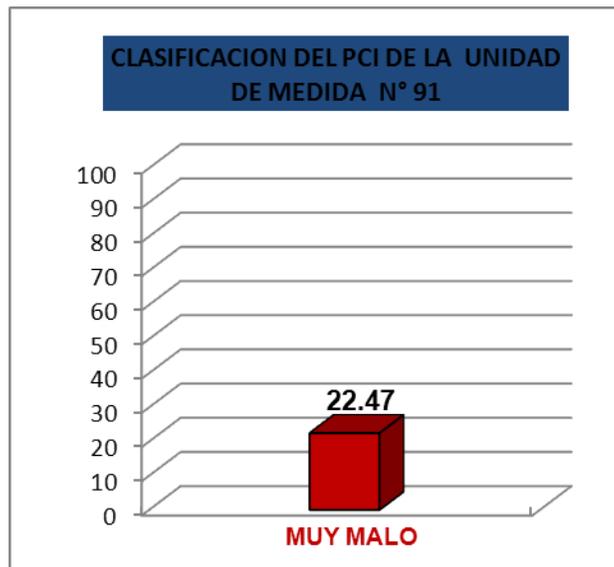
VCR 103,19		
q2		
110	100	10
110	103,19	6,81
6,81	10	0,681
76	71	5
0,681	5	3,41
76	3,41	72,60

VCR 74,39		
q1		
80	70	10
80	74,39	5,61
5,61	10	0,561
80	70	10
0,561	10	5,61
80	5,61	74,39

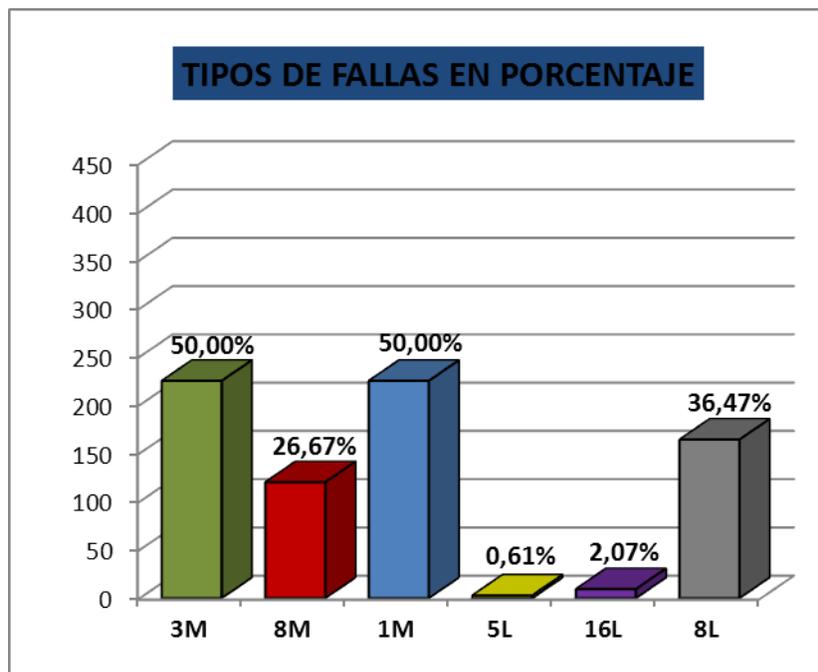
MAXIMO VALOR		77,54	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	77,54	22,47

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 54 PCI de la Unidad de Medida N° 91



Cuadro N° 55 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 94

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00+600 a 00+ 630												
COMPONENTE:		Pista de Aeropuerto			Seccion: 2		Unidad de Muestra: 94					
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO					Fecha: 17/08/1		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION						9. DERRAME DE COMBISTIBL	13. AHUELLAMIENTO				
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBIN/						10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO				
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC						11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM				
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL						12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO				
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
3L	27,00	105,00								132,00	29,33	16,27
8M	120,00									120,00	26,67	29,10
16M	0,80	0,80	1,20	1,60	0,20					4,60	1,02	2,83
1M	225,00									225,00	50,00	52,40
13L	1,42									1,42	0,32	2,96
8L	60,00	61,71	34,60							156,31	34,74	16,33



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{0,095} \cdot 100 \cdot \frac{52,40}{5,51}$$

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
1	52,40	29,1	16,33	16,27	2,96	1,44	118,50	5	61,25
2	52,40	29,1	16,33	16,27	5,00	1,44	120,54	4	68,27
3	52,40	29,1	16,33	5,00	5,00	1,44	109,27	3	67,64
4	52,40	29,1	5,00	5,00	5,00	1,44	97,94	2	69,56
5	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00	1,44	73,84	1	73,84

VCR 118,50		
q5		
130	120	10
130	118,50	11,5
11,5	10	1,15
67	62	5
1,15	5	5,75
67	5,75	61,25

VCR 120,54		
q4		
130	120	10
130	120,54	9,46
9,46	10	0,946
73	68	5
0,946	5	4,73
73	4,73	68,27

VCR 109,27		
q3		
110	100	10
110	109,27	0,73
0,73	10	0,073
68	63	5
0,073	5	0,37
68	0,37	67,64

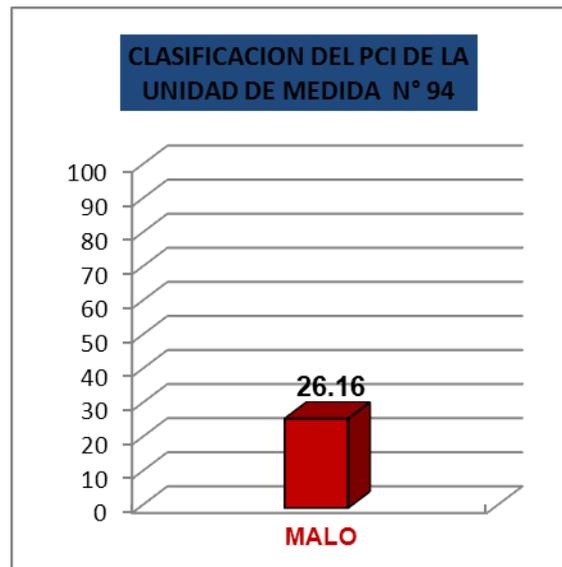
VCR 97,94		
q2		
100	90	10
100	97,94	2,06
2,06	10	0,206
71	64	7
0,206	7	1,44
71	1,44	69,56

VCR 73,84		
q1		
80	70	10
80	73,84	6,16
6,16	10	0,616
80	70	10
0,616	10	6,16
80	6,16	73,84

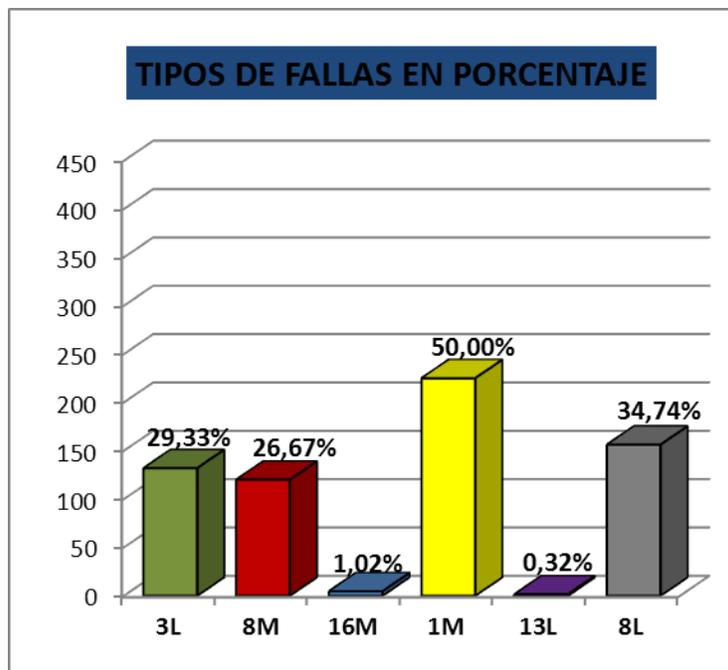
MAXIMO VALOR		73,84	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	73,84	26,16

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 56 PCI de la Unidad de Medida N° 94



Cuadro N° 57 Tipo de Fallas por porcentaje



# **MUESTRA ADICIONAL**

## **SECCION 2**

# RESULTADOS PCI MUESTRA ADICIONAL

Cuadro N° 58 PCI Unidad de Muestra ADICIONAL 38

## ADICIONAL

ITEM	UNIDAD DE MEDIDA	RANGO	CLASIFICACION
1	38	27.65	MALO

### Aplicando Ecuación

$$PCIs = \frac{[(N-A)*PCIR] + (A*PCIA)}{N}$$

$$\frac{[(38-1)*28,91] + (1*27,65)}{38} = \mathbf{28.88}$$

**PCIs:** PCI de la Sección Pavimento

**PCIR:** PCI Promedio UM. Aleatorias o Rep.

**PCIA:** PCI Promedio UM. Adicionales.

**N:** Numero total de unidades de muestreo en la Secciones.

**A:** Numero adicional de unidades de muestreo (a)

## Unidad de Muestra N° 38

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA													
Progresiva: 01+110 a 01+140													
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 2			Unidad de Muestra: 38							
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLC Fecha: 19/8/15. Area de Muestra: 450													
1. PIEL DE COCODRILO			5. DEPRESION			9. DERRAME DE COMBUSTIE			13. AHUELLAMIENTO				
2. EXUDACION			6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA			10. BACHEOS			14. PCC EXPUESTO				
3. FISURA DE BLOQUE			7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC			11. AGRAGADO PULIDO			15. FISURA POR DESLIZAM				
4. ONDULACION			8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL			12. PELADURA			16. HINCHAMIENTO				
SEVERIDAD DE FALLA											TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD													
3M	27,00										27,00	6,00	12,50
8M	150,00										150,00	33,33	31,70
1L	165,00										165,00	36,67	48,30
3L	165,00										165,00	36,67	18,17
11L	93,00										93,00	20,67	6,62
16L	0,20										0,20	0,04	0,00
8L	32,38										32,38	7,20	5,92



### CALCULO DE VALOR DE REDUCCION COREGIDO (VRC)

$$m = 1 + (9/95) * (100 - 48.30) = 5.89$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	48,30	31,70	18,16	12,50	13,24	5,89		129,79	6	61,90
2	52,47	32,90	12,50	12,50	13,24	5,00		128,61	5	66,31
3	52,40	26,31	12,50	12,50	5,00	5,00		113,71	4	64,23
4	52,40	26,31	12,50	5,00	5,00	5,00		106,21	3	68,35
5	52,40	26,31	5,00	5,00	5,00	5,00		98,71	2	72,36
6	52,40	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00		77,40	1	71,70

VCR 129,79		
q6		
130	120	10
130	129,79	0,21
0,21	10	0,021
62	57	5
0,02	5	0,11
62	0,11	61,90

VCR 128,61		
q5		
130	120	10
130	128,61	1,39
1,39	10	0,139
67	62	5
0,14	5	0,69
67	0,69	66,31

VCR 113,71		
q4		
120	110	10
110	113,71	6,29
6,29	10	0,629
68	62	6
0,63	6	3,77
68	3,77	64,23

VCR 106,21		
q3		
110	100	10
120	106,21	3,79
3,79	10	0,379
71	64	7
0,38	7	2,65
71	2,65	68,35

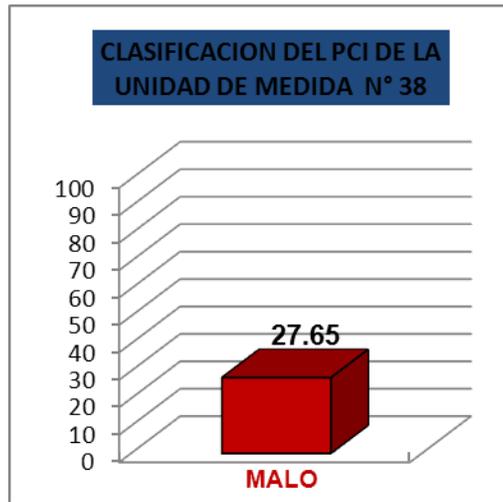
VCR 98,71		
q2		
100	90	10
100	98,71	1,29
1,29	10	0,129
73	68	5
0,13	5	0,65
73	0,65	72,36

VCR 77,40		
q1		
80	70	10
80	77,4	2,6
2,6	10	0,26
73	68	5
0,26	5	1,30
73	1,30	71,70

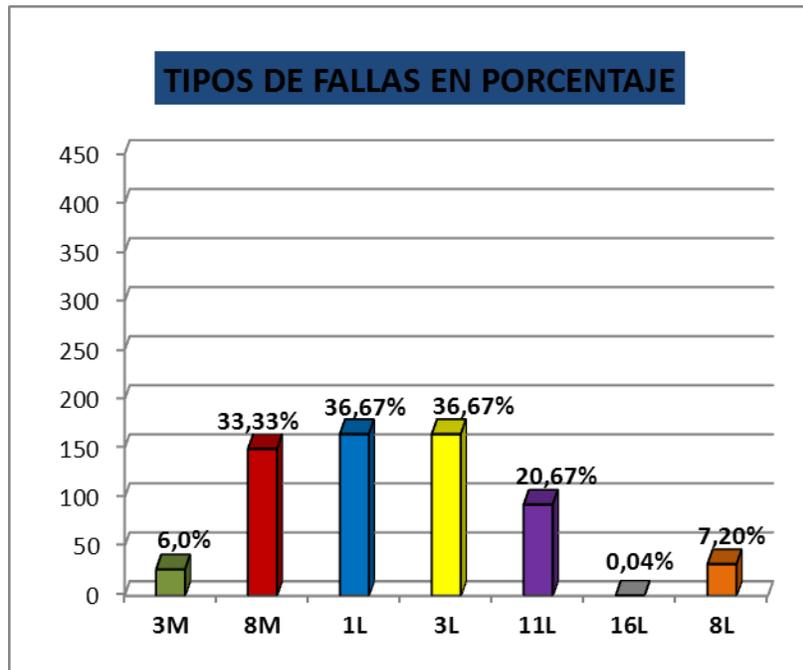
MAXIMO VALOR 72,36			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	72,36	27,65

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 59 PCI de la Unidad de Medida N° 38



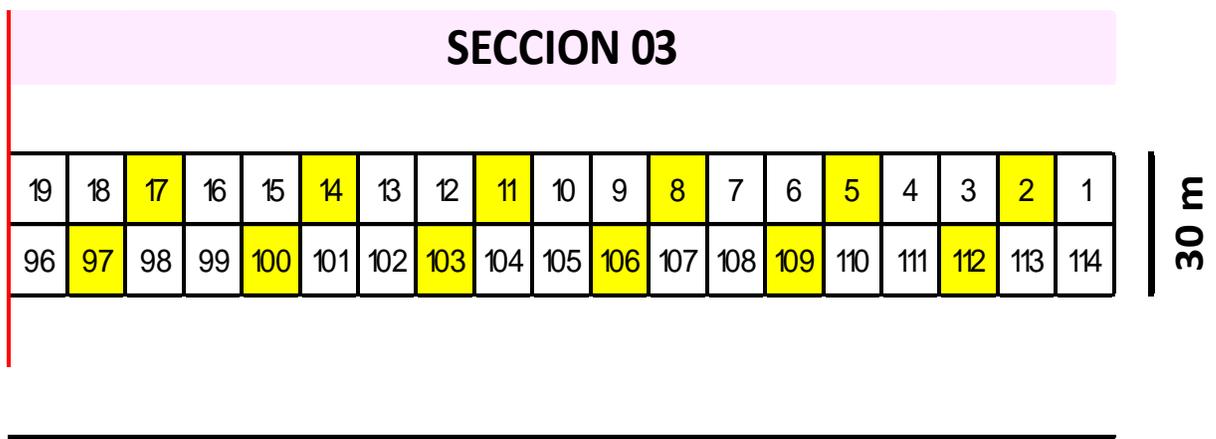
Cuadro N° 60 Tipo de Fallas por porcentaje



## **RESULTADOS SECCION 3**

# UBICACIÓN DE UNIDADES DE MEDIDA

## SECCION 3

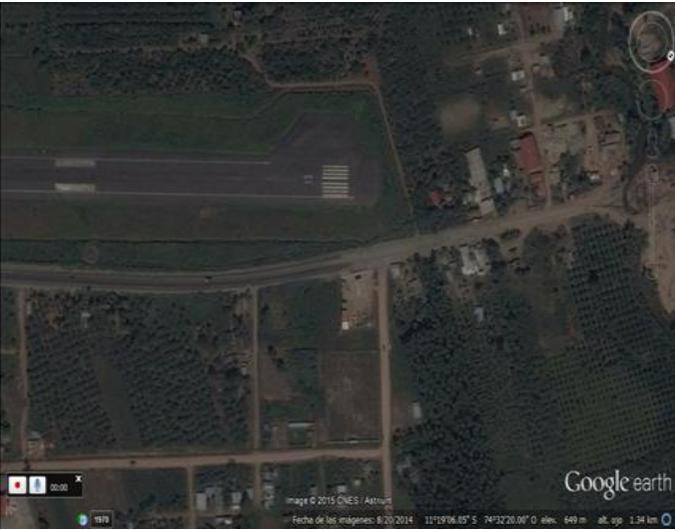
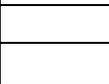
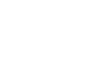
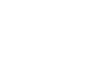


**Fig. 13 Ubicación de UUMM Sección 3**



# RESULTADOS PCI SECCION 3

## Cuadro N° 61 PCI Sección 3

SECCION	PROGRESIVA	ADICIONAL	TITULO	"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO PARA OBTENER EL INDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y CONDICION OPERACIONAL DE LA PISTA DE AEROPUERTO DEL AERODROMO MANUEL PRADO - MAZAMARI"							
3	00+570 a 00+000	0		UU/MM	ANCHO (m)	LARGO (m)	Sub. Total (m2)	<b>PROMEDIO = 45.03</b>			
DATOS DE INSPECCION				13	15	30	450				
DISTRITO	Mazamari	MUESTRA	PISTA								
PROVINCIA	Satipo	USO	ATERRIZAJE								
REGION	Junín	N° DE MUESTRA	13								
ANTIGÜEDAD	16 años	AREA DE SECCION	5400 m2								
FECHA	AGOSTO DEL 2015										
EVALUADOR	BACH. MARCOS D SERRANO CASTILLO										
PATOLOGIAS											
N°	TIPOS	RANGOS DE CALIFICACION									
1	PIEL DE COCODRILO	85 - 100	EXCELENTE								
2	EXUDACION	70 - 85	MUY BUENO								
3	FISURA DE BLOQUE	55 - 70	BUENO								
4	ONDULACION	40 - 55	REGULAR								
5	DEPRESION	25 - 40	MALO								
6	EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. - 24	MUY MALO								
7	REFLEXION POR JUNTAS PPCC	0 -10	FALLADO								
8	FISURA LONG Y TRANSVERSAL	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>  <b>L = LEVE</b>  <b>M = MEDIO</b>  <b>A o H = ALTO</b>									
9	DERRAME DE COMBUSTIBLE										
10	BACHEOS										
11	AGRAGADO PULIDO										
12	PELADURA										
13	AHUELLAMIENTO										
14	PCC EXPUESTO										
15	FISURA POR DESLIZAM										
16	HINCHAMIENTO										
DAÑOS IDENTIFICADOS											
MUESTRA	SEGMENTO	AREA m2	a. afectada	a. sin patologia	% de Daño	% sin patologia	Foto 1	Foto 2	N/S	SEVERIDAD	
17	0-1	450	398	52	88.44	11.56			30.84	MALO	
14	0-2	450	259.48	190.52	57.66	42.34			37.6	MALO	
11	0-3	450	432.00	18	96.00	4.00			37.6	MALO	
8	0-4	450	159.60	290	35.47	64.53			46.82	REGULAR	
5	0-5	450	276.53	173.47	61.45	38.55			62.97	BUENO	
2	0-6	450	140.41	309.59	31.20	68.80			67.23	BUENO	
97	0-7	450	367.51	82.49	81.67	18.33			37.6	MALO	
100	0-8	450	428.86	21.14	95.30	4.70			22.6	MUY MALO	
103	0-9	450	410.56	39.44	91.24	8.76			34.67	MALO	
106	0-10	450	213.51	236.49	47.45	52.55			40.5	REGULAR	
109	0-11	450	390.61	59.39	86.80	13.20			61.44	BUENO	
112	0-12	450	130.6	319.4	29.02	70.98			60.48	BUENO	
								TOTAL	540.4		
								PROMEDIO	45.03		
								CLASIFICACION		REGULAR	

## Unidad de Muestra N° 17

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00.480 a 00.510												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 3			Unidad de Muestra: 17						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO					Fecha: 11/08/15.		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO									
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO									
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM									
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO									
SEVERIDAD												
DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
3L	27	180	26,38							233,38	51,86	21,18
8L	120									120	26,67	14,13
1L	225									225	50,00	52,4
16L	6,36									6,36	1,41	3,46



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

m= 

1	0,095	100	52,40	5,51
---	-------	-----	-------	------

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
1	52,40	21,18	14,13	6,92	1,76		96,39	4	54,83
2	52,40	21,18	14,13	5,00	1,76		94,47	3	59,68
3	52,40	21,18	5,00	5,00	1,76		85,34	2	61,20
4	52,40	5,00	5,00	5,00	1,76		69,16	1	69,16

VCR 96,39		
q4		
100	90	10
100	96,39	3,61
3,61	10	0,361
57	51	6
0,361	6	2,17
57	2,17	54,83

VCR 94,47		
q3		
100	90	10
100	94,47	5,53
5,53	10	0,55
63	57	6
0,55	6	3,32
63	3,32	59,68

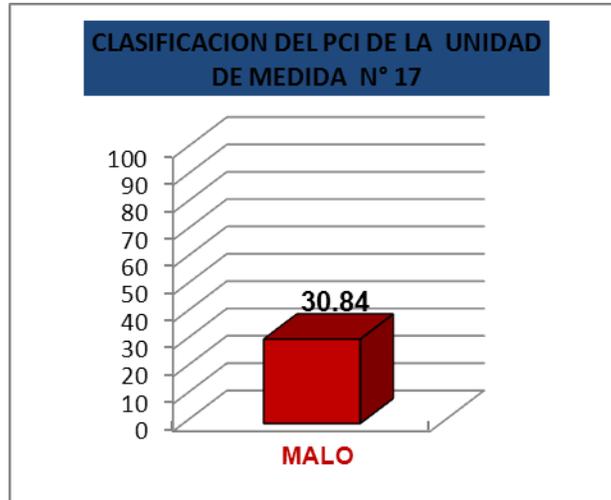
VCR 85,34		
q2		
90	80	10
90	85,34	4,66
4,66	10	0,47
64	58	6
0,47	6	2,80
64	2,80	61,20

VCR 69,16		
q1		
70	60	10
70	69,16	0,84
0,84	10	0,08
70	60	10
0,08	10	0,84
70	0,84	69,16

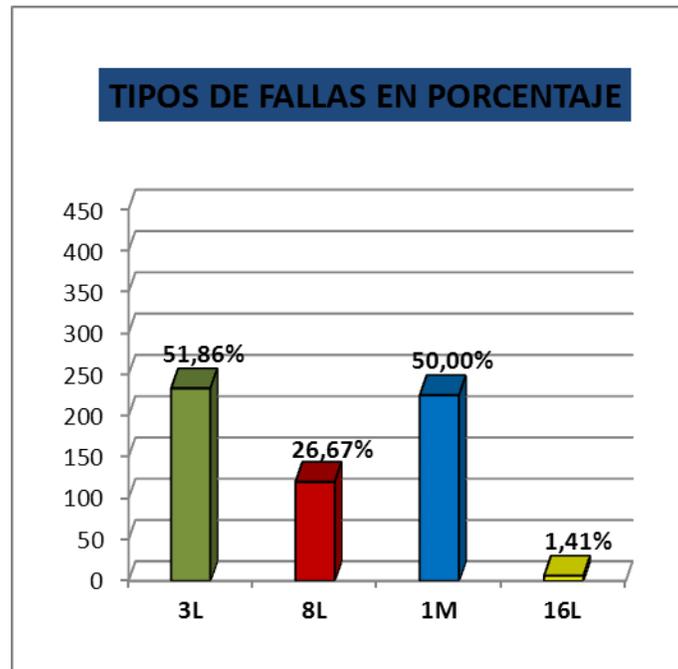
MAXIMO VALOR		69,16	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	69,16	30,84

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 62 PCI de la Unidad de Medida N° 17



Cuadro N° 63 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 14

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresivo: 00.395 a 00.420												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto					Seccion: 3		Unidad de Muestra: 14					
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO					Fecha: 11/08/15.		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO			5. DEPRESION			9. DERRAME DE COMBUSTIBLE			13. AHUELLAMIENTO			
2. EXUDACION			6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA			10. BACHEOS			14. PCC EXPUESTO			
3. FISURA DE BLOQUE			7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC			11. AGRAGADO PULIDO			15. FISURA POR DESLIZAM			
4. ONDULACION			8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL			12. PELADURA			16. HINCHAMIENTO			
SEVERIDAD DE FALLA	CANTIDAD									TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
3L	27,00	1,86								28,86	6,41	5,95
8L	150,00	47,12								197,12	43,80	18,54
1L	225,00									225,00	50,00	52,40
16L	3,43									3,43	0,76	0
16M	2,19									2,19	0,49	0



CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO					
m =	1	0,095	100	52,40	5,51

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
1	52,40	18,54	5,94	0,00	0,00		76,88	3	48,63
2	52,40	18,54	5,00	0,00	0,00		75,94	2	55,16
3	52,40	5,00	5,00	0,00	0,00		62,40	1	62,40

VCR 76,88		
q3		
80	70	10
80	76,88	3,12
3,12	10	0,312
50,5	44,5	6
0,312	6	1,87
50,5	1,87	48,63

VCR 75,94		
q2		
80	70	10
80	75,94	4,06
4,06	10	0,41
58	51	7
0,41	7	2,84
58	2,84	55,16

VCR 62,40		
q1		
70	60	10
70	62,40	7,6
7,6	10	0,76
70	60	10
0,76	10	7,60
70	7,60	62,40

MAXIMO VALOR		62,40	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	62,40	37,6

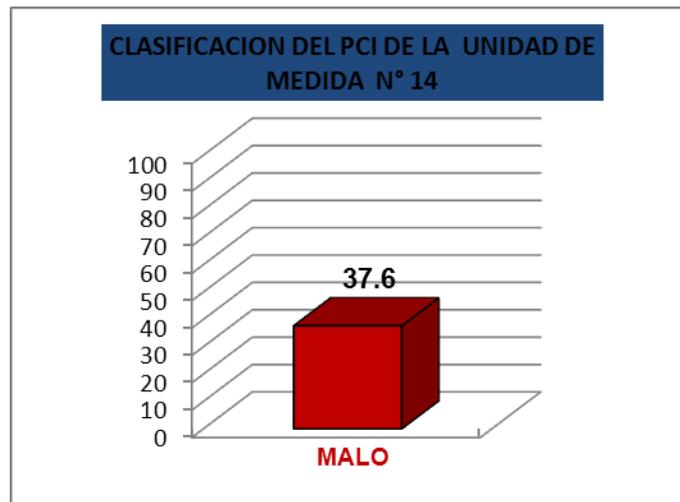
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

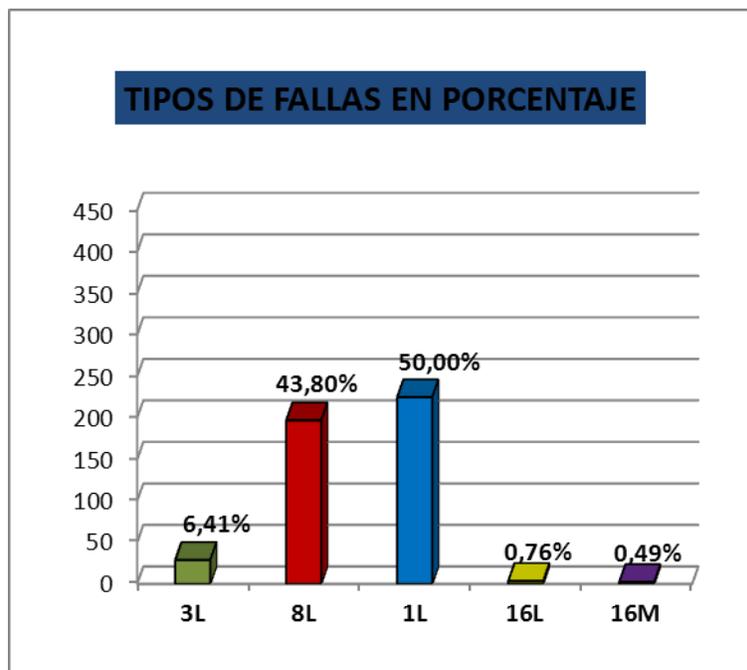
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 64 PCI de la Unidad de Medida N° 14



Cuadro N° 65 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 11

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00-300 a 00-330												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto				Seccion: 3		Unidad de Muestra: 11						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO					Fecha: 04/08/15.		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO		5. DEPRESION			9. DERRAME DE COMBISTIBLE			13. AHUELLAMIENTO				
2. EXUDACION		6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA			10. BACHEOS			14. PCC EXPUESTO				
3. FISURA DE BLOQUE		7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC			11. AGRAGADO PULIDO			15. FISURA POR DESLIZAM				
4. ONDULACION		8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL			12. PELADURA			16. HINCHAMIENTO				
SEVERIDAD										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
DE FALLA	CANTIDAD											
3L	27	180	26,38							233,38	51,86	21,18
8M	120									120,00	26,67	29,10
1L	225									225,00	50,00	52,40



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{0,095} \cdot \frac{100}{67,80} = 4,05$$

#	Valor de Reduccion						Total	q	VRC
1	52,40	29,1	21,10	0,00			102,60	3	64,30
2	52,40	29,1	5,00	0,00			86,50	2	61,90
3	52,40	5,00	5,00	0,00			62,40	1	62,40

VCR 102,60		
q3		
110	100	10
110	102,60	7,4
7,4	10	0,74
68	63	5
0,74	5	3,70
68	3,70	64,30

VCR 86,50		
q2		
90	80	10
90	86,50	3,5
3,5	10	0,35
64	58	6
0,35	6	2,10
64	2,10	61,90

VCR 62,40		
q1		
70	60	10
70	62,40	7,6
7,6	10	0,76
70	60	10
0,76	10	7,60
70	7,60	62,40

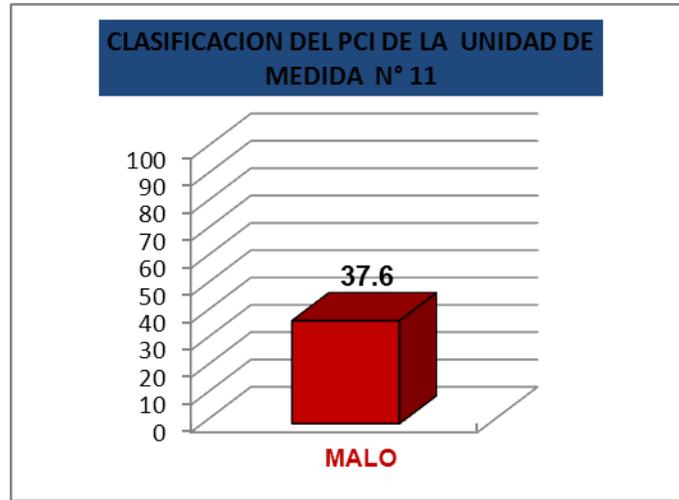
### Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

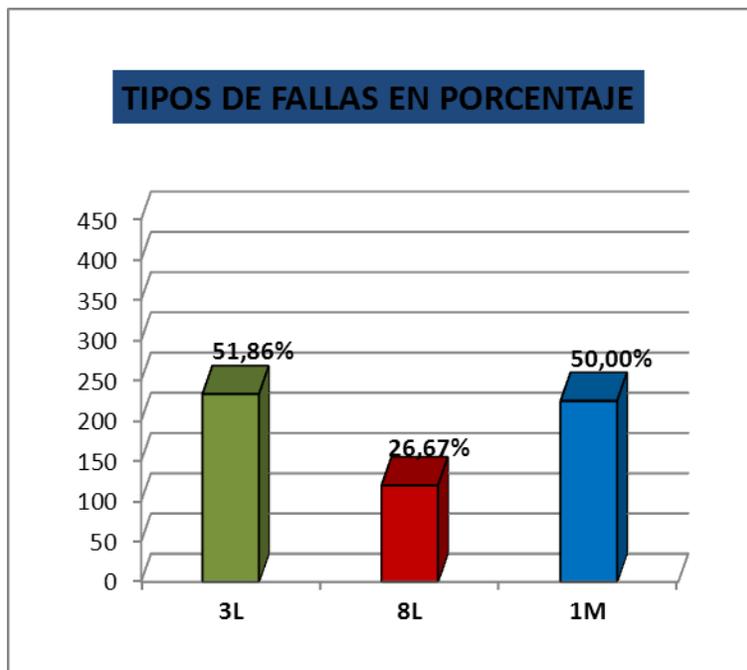
MAXIMO VALOR 62,40			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	62,40	37,6
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI			
RANGOS	CLASIFICACIÓN		
100 - 85	EXCELENTE		
85 - 70	MUY BUENO		
70 - 55	BUENO		
55 - 40	REGULAR		
40 - 25	MALO		
24 - 10	MUY MALO		
10 - 0	FALLADO		

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 66 PCI de la Unidad de Medida N° 11



Cuadro N° 67 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 08

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA											
Programe: 00.210 a 00.340											
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 3		Unidad de Muestra: 8						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO				Fecha: 04/08/15.		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBUSTIBLE	13. AHUELLAMIENTO								
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO								
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM								
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO								
SEVERIDAD DE FALLA		CANTIDAD							TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
8L	120								120	26,67	14,13
3L	27	21,6							48,6	10,80	8,41
1L	111								111	24,67	43,18



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{0,095} \cdot 100 = 1052,63 \approx 1000$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	43,18	14,13	8,41					65,72	3	28,24
2	43,18	14,13	5,00					62,31	2	45,62
3	43,18	5,00	5,00					53,18	1	53,18

VCR 65,72		
q3		
70	60	10
70	65,72	4,28
4,28	10	0,428
44,5	44,5	0
0,428	38	16,26
44,5	16,26	28,24

VCR 62,31		
q2		
70	60	10
70	62,31	7,69
7,69	10	0,77
51	44	7
0,77	7	5,38
51	5,38	45,62

VCR 53,18		
q1		
60	50	10
60	53,18	6,82
6,82	10	0,68
60	50	10
0,68	10	6,82
60	6,82	53,18

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

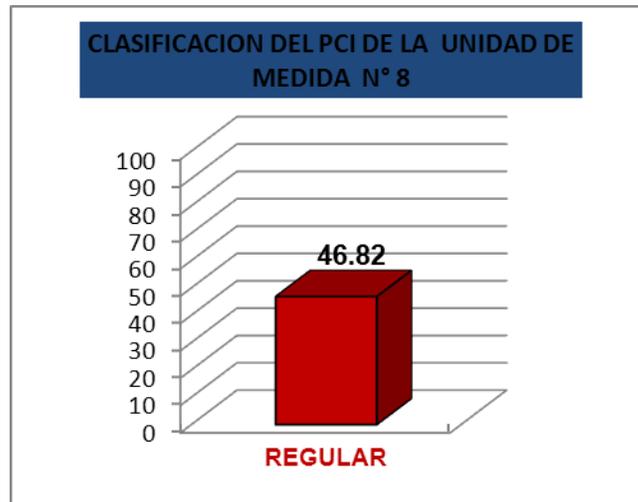
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

MAXIMO VALOR 53,18			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	53,18	46,82

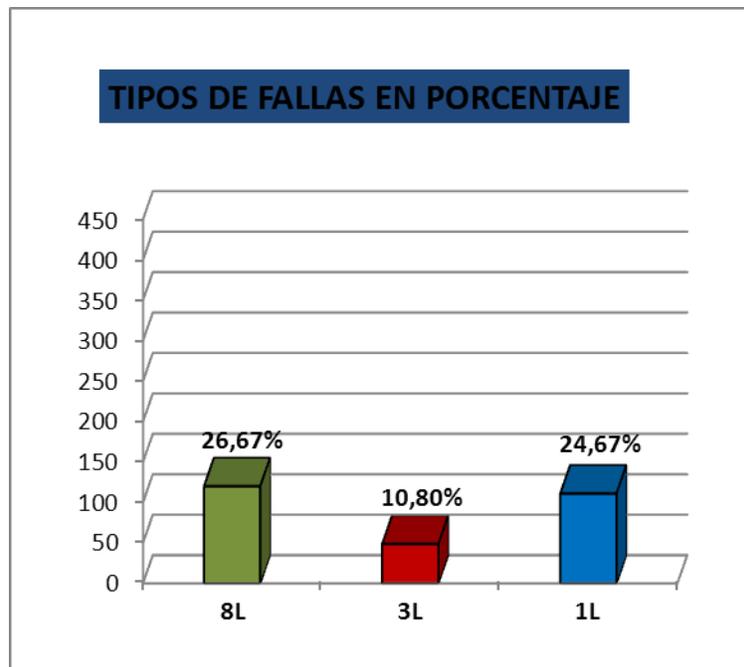
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 68 PCI de la Unidad de Medida N° 08



Cuadro N° 69 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 05

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA													
Progresiva: 00.140 a 00.150													
COMPONENTE:			Pista de Aeropuerto			Seccion:		3		Unidad de Muestra:		5	
INSPECCIONADO POR:			Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO			Fecha:		04/08/15.		Area de Muestra:		450	
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBUSTIBLE										13. AHUELLAMIENTO	
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS										14. PCC EXPUESTO	
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO										15. FISURA POR DESLIZAM	
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA										16. HINCHAMIENTO	
SEVERIDAD DE FALLA											TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD													
8L	120	4,93	5,55	5,1							135,58	30,13	15,13
3L	31,5	114,9	130,13								276,53	61,45	22,59
8M	60,00										60,00	13,33	20,90



CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO					
m=	1	0,095	100	22,59	8,33

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	22,59	20,9	15,13					58,62	3	37,03
2	22,59	20,9	5,00					48,49	2	36,15
3	22,59	5,00	5,00					32,59	1	32,59

VCR 58,62		
q3		
60	50	10
60	58,62	1,38
1,38	10	0,138
38	31	7
0,138	7	0,97
38	0,97	37,03

VCR 48,49		
q2		
50	40	10
50	48,49	1,51
1,51	10	0,15
37	31,4	5,6
0,15	5,6	0,85
37	0,85	36,15

VCR 32,59		
q1		
40	30	10
40	32,59	7,41
7,41	10	0,74
40	30	10
0,74	10	7,41
40	7,41	32,59

MAXIMO VALOR		37,03	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	37,03	62,97

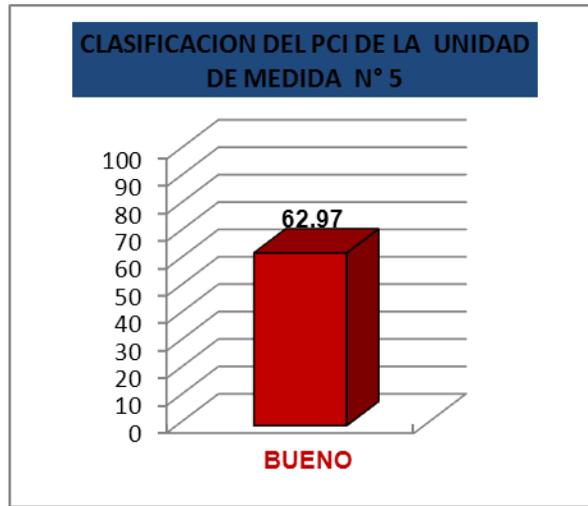
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

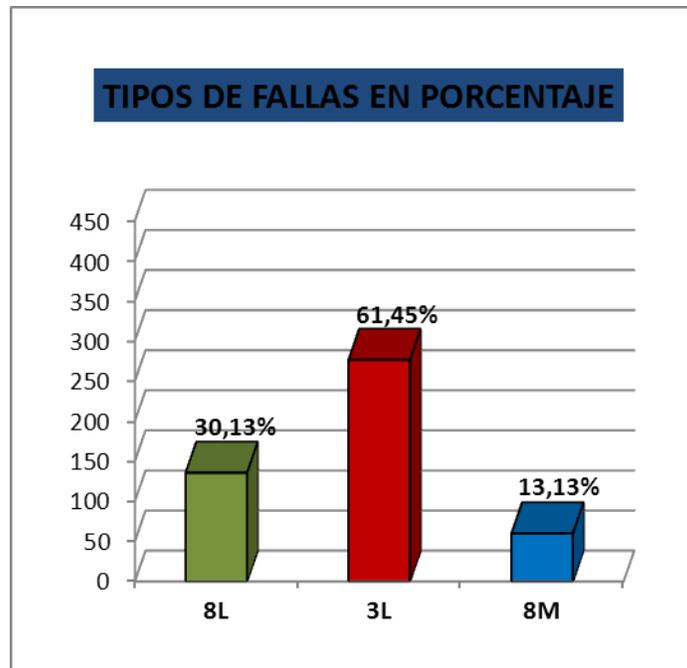
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 70 PCI de la Unidad de Medida N° 05



Cuadro N° 71 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 02

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
0.030 a 100.000												
Pista de Aeropuerto					Seccion: 3		Unidad de Muestra: 2					
POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO					Fecha: 03/08/15.		Area de Muestra: 450					
CODRILO	5. DEPRESION				9. DERRAME DE COMBUSTIBLE				13. AHUELLAMIENTO			
N	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA				10. BACHEOS				14. PCC EXPUESTO			
BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC				11. AGRAGADO PULIDO				15. FISURA POR DESLIZAM			
ON	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL				12. PELADURA				16. HINCHAMIENTO			
CANTIDAD										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
48,06	41,1									89,16	19,81	22,77
0,25										0,49	0,11	0,00
120	3,85									123,85	27,52	14,38
50,76										50,76	11,28	13,54
							VRT					50,69



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

m =	1	0,095	100	22,77	8,31
-----	---	-------	-----	-------	------

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	22,77	14,38	13,54	0,00				50,69	3	31,48
2	22,77	14,38	5,00	0,00				42,15	2	31,51
3	22,77	5,00	5,00	0,00				32,77	1	32,77

VCR		50,69
q3		
60	50	10
60	50,69	9,31
9,31	10	0,931
38	31	7
0,931	7	6,52
38	6,52	31,48

VCR		42,15
q2		
50	42	8
50	42,15	7,85
7,85	8	0,98
37	31,4	5,6
0,98	5,6	5,50
37	5,50	31,51

VCR		32,77
q1		
40	30	10
40	32,77	7,23
7,23	10	0,72
40	30	10
0,72	10	7,23
40	7,23	32,77

MAXIMO VALOR		32,77	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	32,77	67,23

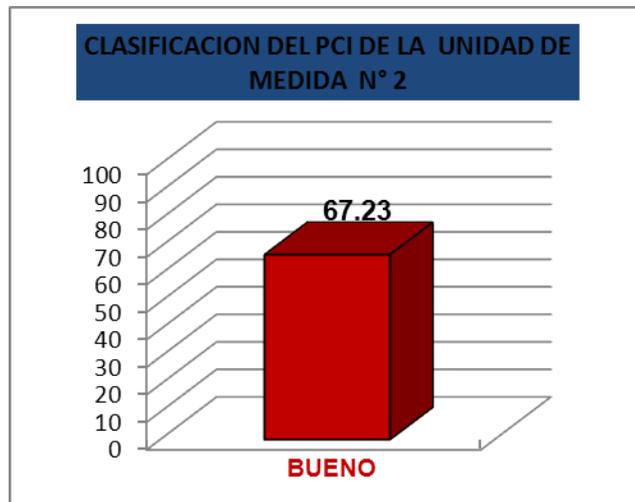
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

**Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles**

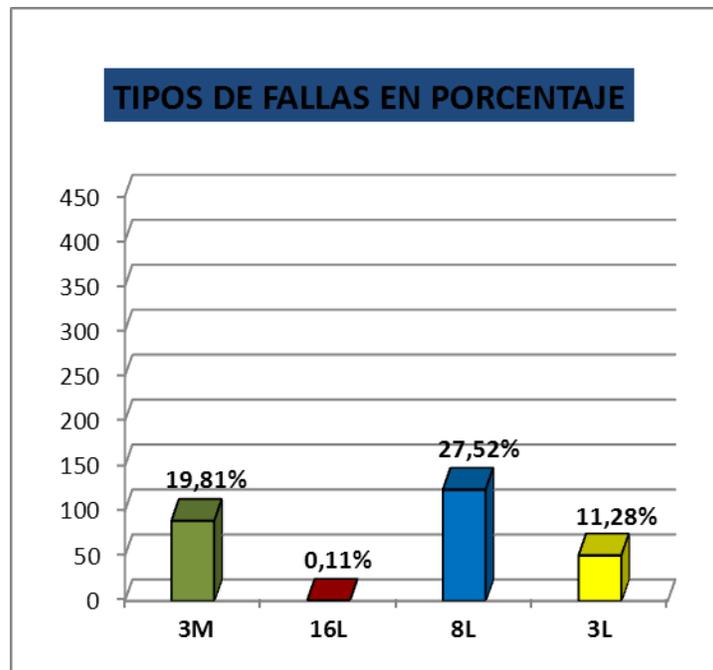
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 72 PCI de la Unidad de Medida N° 02



Cuadro N° 73 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 97

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00+530 a 00+ 540												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 3			Unidad de Muestra: 97						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO					Fecha: 11/08/15.		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBISTIBLE	13. AHUELLAMIENTO									
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO									
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM									
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO									
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
3L	27,00	3,20	111,00							141,2	31,38	16,85
8L	180,00	16,00	20,90							216,9	48,20	19,50
16L	1,31									1,31	0,29	0,00
1L	225,00									225,00	50,00	52,40



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{0,095} \cdot 100 \cdot \frac{52,40}{5,51}$$

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
1	52,40	19,5	16,85	0,00				88,75	3	56,19
2	52,40	19,5	5,00	0,00				76,90	3	55,83
3	52,40	5,00	5,00	0,00				62,40	1	62,40

VCR 88,75		
q3		
90	80	10
90	88,75	1,25
1,25	10	0,125
57	50,5	6,5
0,125	6,5	0,81
57	0,81	56,19

VCR 76,90		
q2		
80	70	10
80	76,90	3,1
3,1	10	0,310
58	51	7
0,310	7	2,17
58	2,17	55,83

VCR 62,40		
q1		
70	60	10
70	62,40	7,6
7,6	10	0,760
70	60	10
0,760	10	7,60
70	7,60	62,40

MAXIMO VALOR 62,40			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	62,40	37,60

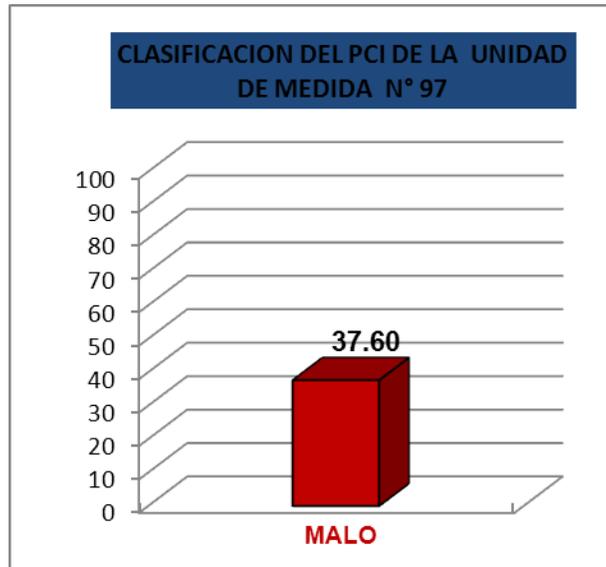
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

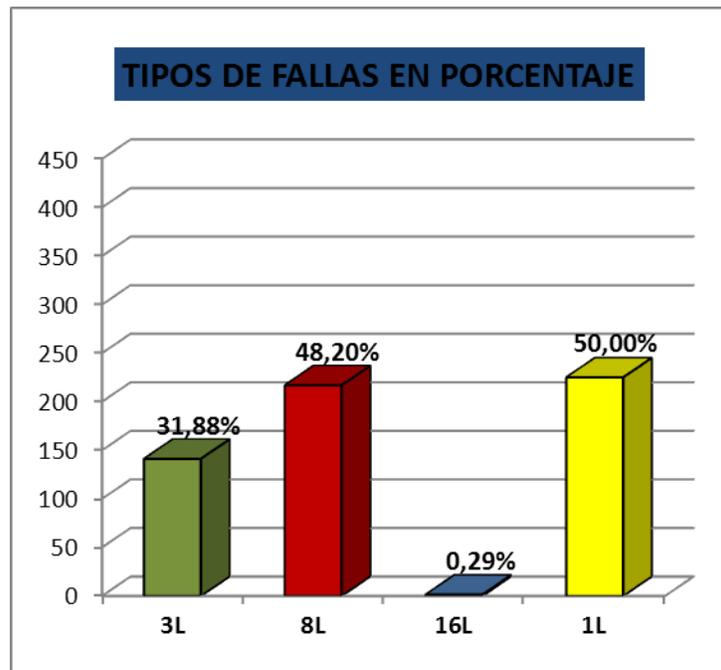
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 74 PCI de la Unidad de Medida N° 97



Cuadro N° 75 Tipo de Fallas por porcentaje





VCR 142,53		
q6		
150	140	10
150	142,53	7,47
7,47	10	0,747
72	68	4
0,747	4	2,99
72	2,99	69,01

VCR 143,62		
q5		
150	140	10
150	143,62	6,38
6,38	10	0,638
76	72	4
0,638	4	2,55
76	2,55	73,45

VCR 135,41		
q4		
140	135	5
140	135,41	4,59
4,59	5	0,918
78	75	3
0,918	3	2,75
78	2,75	75,25

VCR 125,50		
q3		
130	120	10
130	125,50	4,5
4,5	10	0,45
78,5	73	5,5
0,45	5,5	2,48
78,5	2,48	76,03

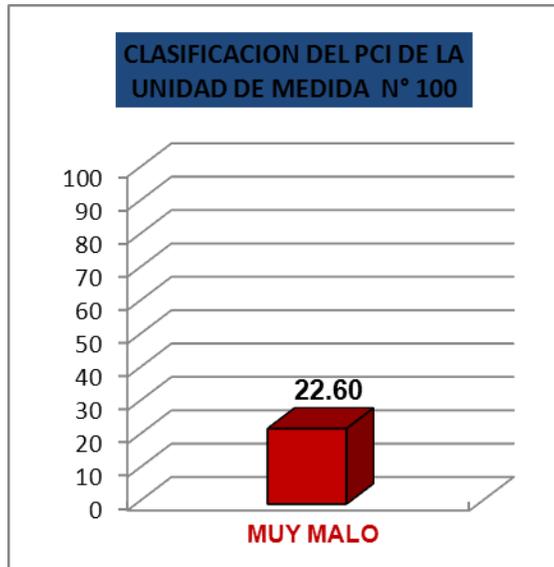
VCR 108,00		
q2		
110	100	10
110	108,00	2
2	10	0,200
76	71	5
0,20	5	1,00
76	1,00	75,00

VCR 77,40		
q1		
80	70	10
80	77,40	2,6
2,6	10	0,260
80	70	10
0,260	10	2,60
80	2,60	77,40

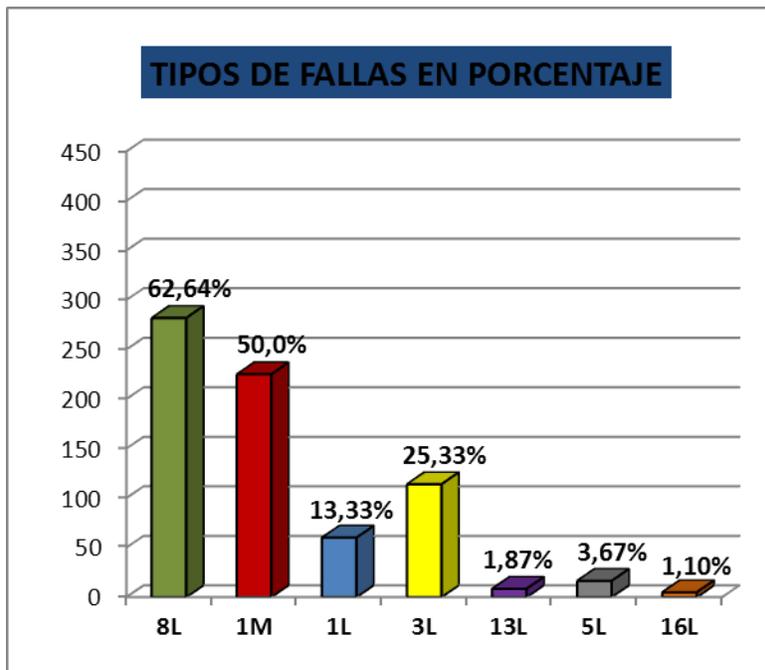
MAXIMO VALOR 77,40			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	77,40	22,60

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Cuadro N° 76 PCI de la Unidad de Medida N° 100



Cuadro N° 77 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 103

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00+360 a 00+ 360												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion 3			Unidad de Muestra: 103						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO										Fecha: 08/08/11		
										Area de Muestra: 450		
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION							9. DERRAME DE COMBUSTIBLE	13. AHUELLAMIENTO			
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA							10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO			
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC							11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM			
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL							12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO			
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
8L	120,00	20,80	24,30	21,60	18,60					205,30	45,62	18,94
3L	27,00	91,80	5,56							124,36	27,64	15,70
1M	285,00									285,00	63,33	55,33
16L	1,20									1,20	0,27	0,00



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \frac{1}{1 + 0,095 \left( \frac{100}{55,33} - 1 \right)} = 5,23$$

#	Valor de Reduccion					Total	q	VRC
<b>1</b>	55,33	18,94	15,70	0,00		89,97	3	56,98
<b>2</b>	55,33	18,94	5,00	0,00		79,27	2	57,49
<b>3</b>	55,33	5,00	5,00	0,00		65,33	1	65,33

VCR 89,97		
q3		
90	80	10
90	89,97	0,03
0,03	10	0,003
57	50,5	6,5
0,003	6,5	0,02
57	0,02	56,98

VCR 79,27		
q2		
80	70	10
80	79,27	0,73
0,73	10	0,073
58	51	7
0,073	7	0,51
58	0,51	57,49

VCR 65,33		
q1		
70	60	10
70	65,33	4,67
4,67	10	0,467
70	60	10
0,467	10	4,67
70	4,67	65,33

MAXIMO VALOR 65,33			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	65,33	34,67

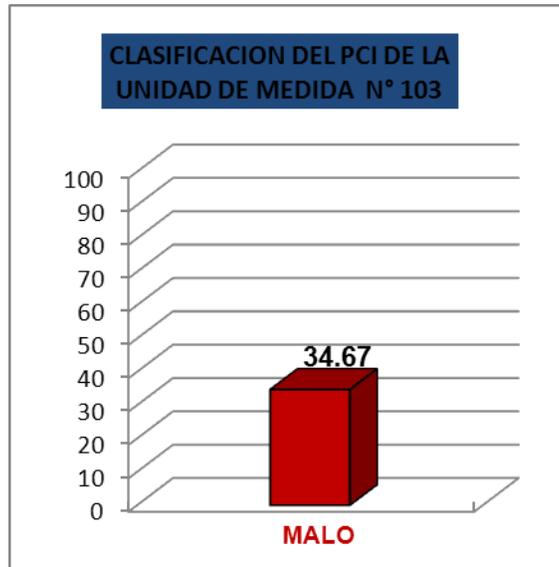
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

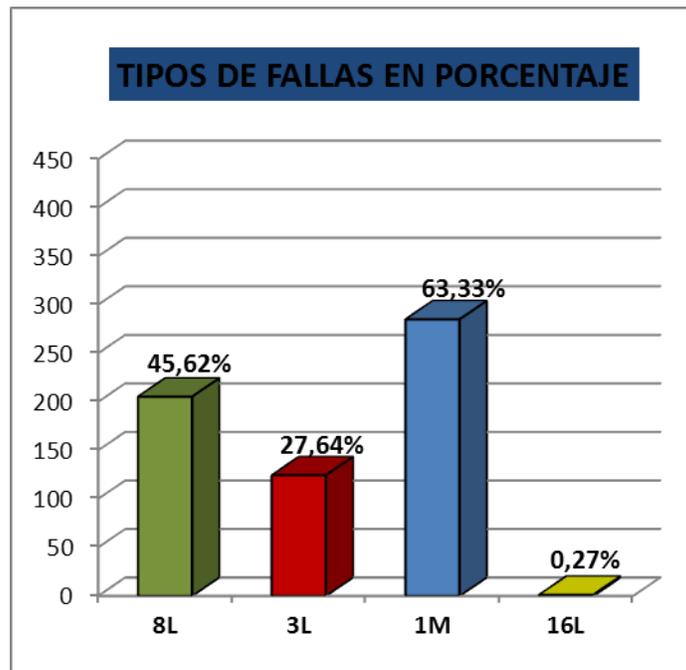
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 78 PCI de la Unidad de Medida N° 103



Cuadro N° 79 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 106

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO											DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00.240 a 00.270												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 3		Unidad de Muestra: 106							
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO				Fecha: 08/08/15		Area de Muestra: 450						
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBUSTIBLE	13. AHUELLAMIENTO									
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO									
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM									
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO									
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
	CANTIDAD											
8L	120,00	0,92	0,50	16,10	2,70	0,95	1,06	1,07		143,3	31,84	15,58
1L	180,00									180,00	40,00	49,50
3M	27,00	5,61								32,61	7,25	13,60
16L	0,90									0,90	0,20	0,00



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

m =	1	0,095	100	49,50	5,78
-----	---	-------	-----	-------	------

#	Valor de Reduccion								Total	q	VRC
1	49,50	15,58	13,60	0,00					78,68	3	49,71
2	49,50	15,58	5,00	0,00					70,08	2	51,06
3	49,50	5,00	5,00	0,00					59,50	1	59,50

VCR 78,68		
q3		
80	70	10
80	78,68	1,32
1,32	10	0,132
50,5	44,5	6
0,132	6	0,79
50,5	0,79	49,71

VCR 70,08		
q2		
80	70	10
80	70,08	9,92
9,92	10	0,992
58	51,00	7
0,992	7	6,94
58	6,94	51,06

VCR 59,50		
q1		
60	50	10
60	59,50	0,5
0,5	10	0,050
60	50,00	10
0,050	10	0,50
60	0,50	59,50

MAXIMO VALOR 59,50			
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	59,50	40,50

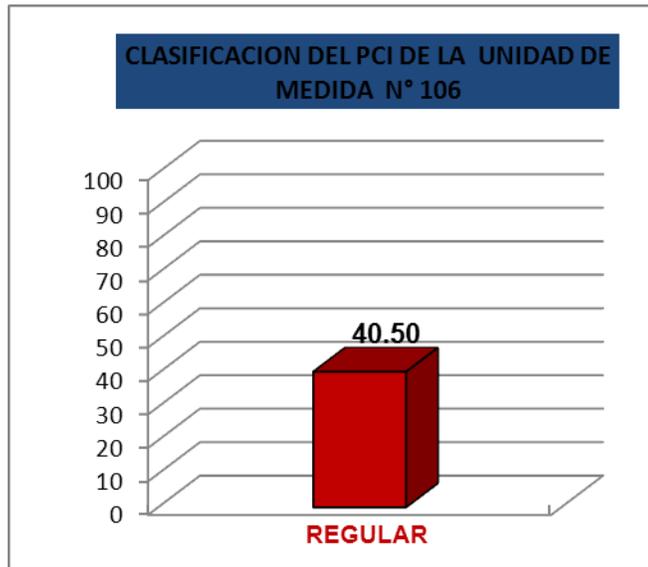
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

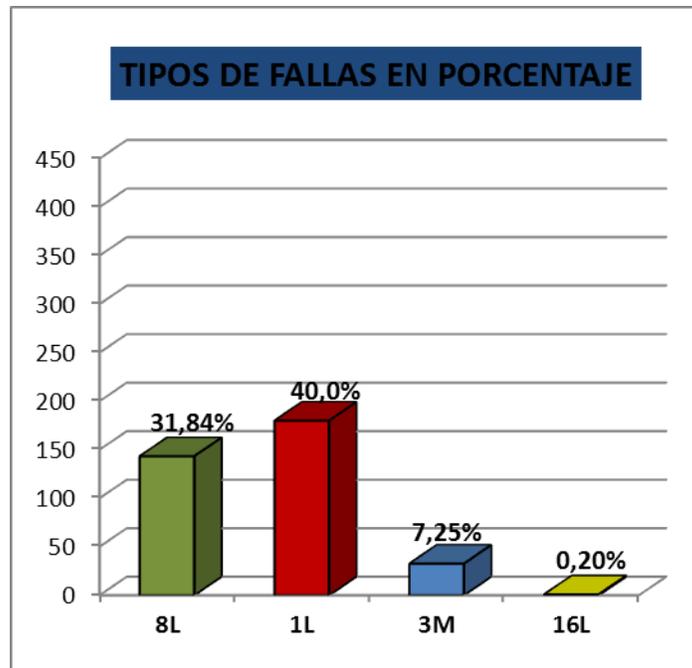
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 80 PCI de la Unidad de Medida N° 106



Cuadro N° 81 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 109

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA		
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA												
Progresiva: 00.150 a 00.180												
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto				Seccion: 3		Unidad de Muestra: 109						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO				Fecha: 03/08/15.		Area de Muestra: 450						
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBUSTIBLE	13. AHUELLAMIENTO									
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO									
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM									
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO									
SEVERIDAD DE FALLA										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
CANTIDAD												
3M	27,00	4,92	16,83							48,75	10,83	16,57
8M	90,00	18,02	3,50	2,60	0,50					114,62	25,47	28,56
3L	108,00									108,00	24,00	14,46
11L	35,50	198,00								233,50	51,89	12,14
16L	0,36									0,36	0,08	0,00



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

$$m = \begin{matrix} 1 & 0,095 & 100 & \mathbf{28,56} & 7,77 \end{matrix}$$

#	Valor de Reduccion								Total	q	VRC
<b>1</b>	28,56	16,57	12,14	0,00					57,27	3	36,09
<b>2</b>	28,56	16,57	5,00	0,00					50,13	2	37,09
<b>3</b>	28,56	5,00	5,00	0,00					38,56	1	38,56

VCR 57,27		
q3		
60	50	10
60	57,27	2,73
2,73	10	0,273
38	31	7
0,273	7	1,91
38	1,91	36,09

VCR 50,13		
q2		
60	50	10
60	50,13	9,87
9,87	10	0,987
44	37,00	7
0,987	7	6,91
44	6,91	37,09

VCR 38,56		
q1		
40	30	10
40	38,56	1,44
1,44	10	0,144
40	30,00	10
0,144	10	1,44
40	1,44	38,56

MAXIMO VALOR 38,56	
PCI= 100-MAXIMO VRC	
PCI	100 38,56 61,44

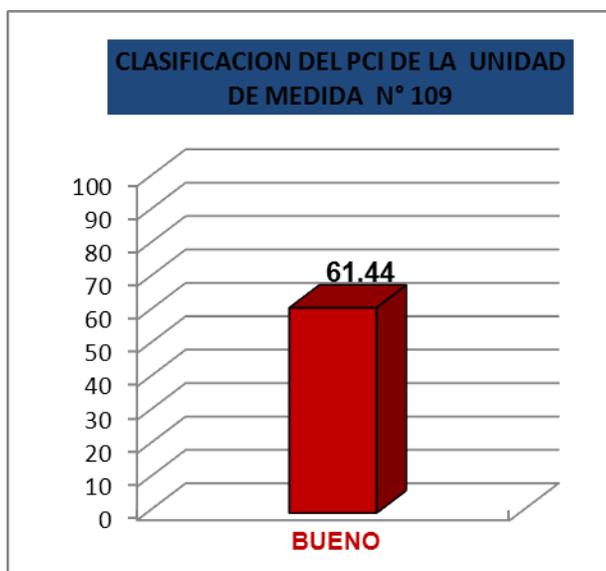
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles

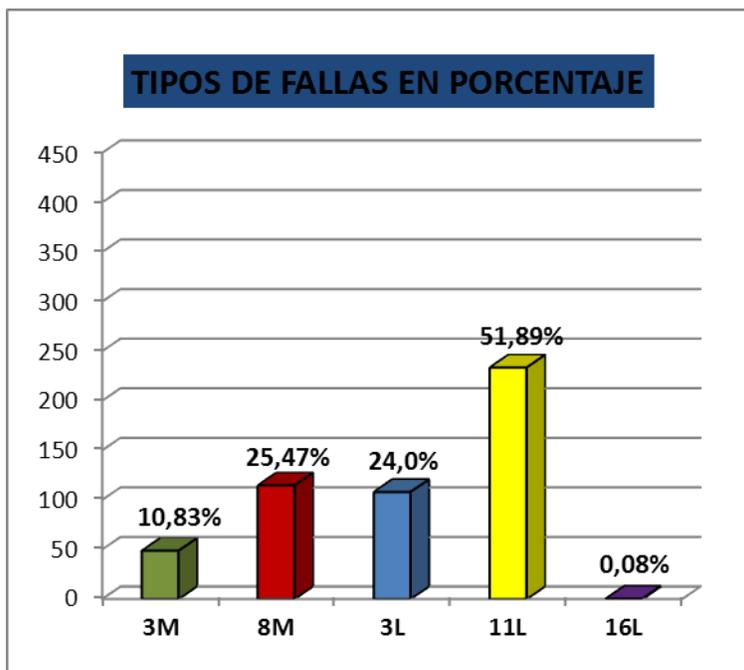
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 82 PCI de la Unidad de Medida N° 109



Cuadro N° 83 Tipo de Fallas por porcentaje



## Unidad de Muestra N° 112

PAVIMENTOS DE ASFALTO DE AEROPUERTO										DIAGRAMA	
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA											
Progresiva: 00.060 a 00.090											
COMPONENTE: Pista de Aeropuerto			Seccion: 3		Unidad de Muestra: 112						
INSPECCIONADO POR: Bach/Ing. Marcos SERRANO CASTILLO				Fecha: 03/08/15.		Area de Muestra: 450					
1. PIEL DE COCODRILO	5. DEPRESION	9. DERRAME DE COMBUSTIBLE	13. AHUELLAMIENTO								
2. EXUDACION	6. EROSION POR CHORRO DE TURBINA	10. BACHEOS	14. PCC EXPUESTO								
3. FISURA DE BLOQUE	7. REFLEXION POR JUNTAS PPCC	11. AGRAGADO PULIDO	15. FISURA POR DESLIZAM								
4. ONDULACION	8. FISURA LONG Y TRANSVERSAL	12. PELADURA	16. HINCHAMIENTO								
SEVERIDAD DE FALLA	CANTIDAD								TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION
3M	27,00	6,40	97,20						130,6	29,02	27,5
8M	90,00								90,00	20,00	26,1



### CALCULO DEL VALOR DE REDUCCION CORREGIDO

m =	1	0,095	100	27,50	7,87
-----	---	-------	-----	-------	------

#	Valor de Reduccion							Total	q	VRC
<b>1</b>	27,50	26,1						53,60	2	39,52
<b>2</b>	23,53	5,00						28,53	1	28,50

VCR		53,60
q2		
60	50	10
60	53,60	6,4
6,4	10	0,64
44	37	7
0,64	7	4,48
44	4,48	39,52

VCR		28,53
q1		
30	20	10
30	28,53	1,47
1,47	10	0,147
30	20,00	10
0,150	10	1,50
30	1,50	28,50

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
24 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

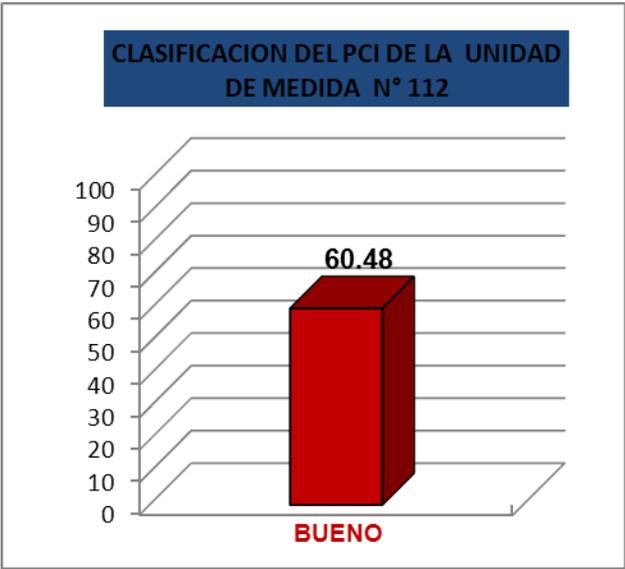
MAXIMO VALOR		39,52	
PCI= 100-MAXIMO VRC			
PCI	100	39,52	60,48

**Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos Flexibles**

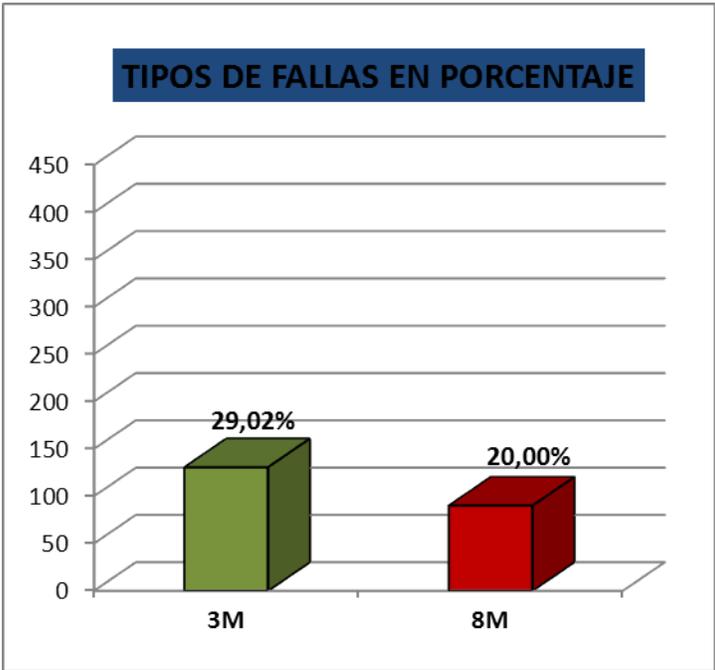
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0

Fig. B. 20.1 Tabla de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos Asfálticos.

Cuadro N° 84 PCI de la Unidad de Medida N° 112



Cuadro N° 85 Tipo de Fallas por porcentaje



## **IV. 2 Análisis de Resultados**

Nuestro trabajo de investigación ha logrado la evaluación de un área de estudio de 16,650 metros cuadrados de pavimento flexible de la pista de aeropuerto del aeródromo “Manuel Prado” del distrito de Mazamari provincia de Satipo región Junín, mediante el método PCI siendo un promedio **PCI= 32.90** estableciendo un Índice de Condición de Pavimento **MALO**.

Asimismo hemos determinado que por la utilización de la referida pista de aterrizaje, existe tres sectores de usos, criterio que se utilizó para poder seccionarlos en tres secciones; aplicando un análisis por secciones se puede mencionar que:

### **Sección 1:**

Ubicada de Norte a Sur, zona que para este estudio se delimitó desde la progresiva 00+000 hasta la 00+570 también podemos identificarla como el **Umbral de la Pista** (Sección 3 según plano CAD), es la que menos patologías se ha determinado teniendo la más alta calificación con relación a las demás siendo su **PCI = 45.03 REGULAR**.

### **Sección 2:**

Ubicada en el sector medio de la Pista de Aeropuerto, dicha zona está ubicada entre la progresiva 00+570 hasta la 01+140 (Sección 2 según plano CAD), es la que ha resultado con una mediana calificación con relación de patologías encontradas siendo su **PCI = 28.88 MALO**.

### **Sección 3:**

Ubicada en el sector Norte de la Pista de Aeropuerto, conocida también como la **Cabecera de la Pista**, dicha zona está ubicada entre la progresiva 01+140 hasta la 01+720 (Sección 3 según plano CAD), es la que ha resultado con la más baja calificación con relación de patologías encontradas siendo su **PCI = 24.43 MALO**.

Se ha establecido que por cuestión de uso, la sección 1 es la más afectada, en vista que es la más soporta la carga como consecuencia del tráfico de las aeronaves que aterrizan y decolan, en dicha zona se *estableció de alto tránsito*; como segunda descripción la sección 2 es la zona donde las aeronaves que aterrizan hacen contacto con tierra y de donde despegan, ocasionando un alto grado de fricción y soporte carga, considerado como la *segunda zona de alto tránsito*; finalmente la sección 3 es la *zona de poco tránsito de aeronaves*, donde se encontró una baja incidencia de patologías.

La lectura que ha resultado de la evaluación de la Pista de Aterrizaje, se puede desprender que:

Patologías como producto de la recepción de constantes cargas se han convertido en Piel de Cocodrilo, la misma que está identificada en ambas márgenes sobre el eje de pista, Ahuellamiento y depresión.

Patologías como producto de las condiciones climatológicas, se han convertido en agregado Pulido.

Patologías como producto de las condiciones climatológicas y la recepción de Cargas son Fisura en Bloque, Fisuras Longitudinal y Transversal e Hinchamiento.

Finalmente hemos establecido que la pista de Aterrizaje del aeródromo “Manuel Prado” tienen mayor incidencia en las patologías en el siguiente orden: Piel de Cocodrilo, Fisura en Bloque, Fisuras Longitudinales y Transversales, Agregado Pulido, Hinchamiento, Ahuellamiento y Depresión.

## **V. CONCLUSIONES**

## V. CONCLUSIONES

### V.1 Título de la Tesis:

“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA PISTA DE AEROPUERTO DEL AERÓDROMO “MANUEL PRADO” - DISTRITO DE MAZAMARI, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN, AGOSTO - 2015”

### V.2 Método Desarrollado:

Índice de Condición de Pavimento.

### V.3 PCI del Aeródromo “Manuel Prado”

**El Índice de Condición de Pavimento del Aeródromo “Manuel Prado” del distrito de Mazamari Provincia de Satipo región Junín es 32.90 que corresponde a la clasificación de MALO.**

### V.4 Nivel de Incidencia de Patologías del Pavimento Flexible:

O Piel de Cocodrilo (Low/Bajo)	34.70%
O Piel de Cocodrilo (Medium/Medio)	9.43%
O Fisura en Bloque (Low/Bajo)	25.14%
O Fisura en Bloque (Medium/Medio)	9.46%
O Fisura Longitudinal y Transversal (Low/Bajo)	19.37%
O Fisura Longitudinal y Transversal (Medium/Medio)	23.36%
O Agregado Pulido (Low/bajo)	4.36%
O Hinchamiento (Low/Bajo)	0.98%
O Hinchamiento (Medium/Medio)	0.05%
O Ahuellamiento (Low/Bajo)	0.12%
O Depresión (Low/Bajo)	0.115%

# **ASPECTOS COMPLEMENTARIOS**

## **Aspectos Complementarios**

Para el desarrollo de la presente investigación se necesitó realizar coordinaciones a nivel Dirección Académica de la ULADECH sede Satipo, con el Administrador de la Corporación Peruana de Aeropuerto Comercial SA. del distrito de Mazamari, Provincia de Satipo región Junín, quienes luego de la consulta con el jerárquico superior se obtuvo la respectiva autorización para el ingreso a la Pista de Aterrizaje, previo a ello se recibió instrucciones precisas de seguridad con relación a la permanencia en horas que no habría tránsito aéreo.

Durante la ejecución de la evaluación visual y registro, se pudo observar que los daños del pavimento evaluado, ha sido como consecuencia del resultado de los esfuerzos por la recepción de cargas permanente que ha soportado y vienen recibiendo constantemente y las condiciones climatológicas, no como consecuencia de problemas en el concreto, base de soporte y estructura o defectos de construcción.

Se ha establecido que desde la puesta en funcionamiento del aeródromo “Manuel Prado” que data desde el año 1,999 no se ha desarrollado un mantenimiento preventivo a la pista de aeropuerto, pese a que se conoce que en la región donde se ubica el referido aeródromo se presenta Inclemencias de las condiciones meteorológicas (temperatura, humedad, precipitaciones pluviales) y su propio uso.

# **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- (1) Cárdenas J. “LEY QUE DECLARE NECESIDAD PUBLICA E INTERES NACIONAL LA MODERNIZACION DEL AERÓDROMO “MANUEL PRADO” UBICADO EN LA CIUDAD DE MAZAMARI PROVINCIA DE SATIPO REGION JUNIN” [seriado en línea 2015] [citado 17 JuLio 15], disponible en:  
[www2.congreso.gob.pe/Sicr/TraDocEstProc/.../PL03326010414.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/TraDocEstProc/.../PL03326010414.pdf).
- (2) Balcazar P. “SEMINARIO SOBRE MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DE AEROPUERTOS CURSO RAPIDO SOBRE LA INTERACCION AERONAVE-PAVIMENTOS” SANTA CRUZ BOLIVIA” [seriado en línea 2002] [citado 30 Junio 15], disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/105041140/75879958-Mantenimiento-de-Pavimentos-en-Aeropuertos>
- (3) Schvartzer F., Ocariz E. Rehabilitación de la Pista, Rodajes y Plataforma – Evaluación superficial del AEROPUERTO INTERNACIONAL “SILVIO PETTIROSSI” ASUNCION - REPUBLICA DEL PARAGUAY [seriado en línea] 2013 [citado 2015 Junio 26], disponible en  
<http://www.icao.int/nacc/documents/meetings/2013/alacpac10/alacpac10-p10.pdf>
- (4) Rodríguez E. 2009. “CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LUIS MONTERO, DISTRITO DE CASTILLA”.- Piura [seriado en línea] 2009 [citado 2015 Julio 26], disponible en:  
[http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1350/ICI\\_180.pdf?sequence=1](http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1350/ICI_180.pdf?sequence=1)

- (5) Martínez J, Ventocilla J. 2012. “REHABILITACION DE PAVIMENTO DEL AEROPUERTO DEL CUSCO USANDO MODIFICADORES DE ASFALTO”  
[seriado en línea] 2012 [citado 2015 Junio 26], disponible en [cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/114/1/martinez\\_jc.pdf](http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/114/1/martinez_jc.pdf)
- (6) Universidad Politécnica de Valencia “Concepto de Aeropuerto” [seriado en línea] 2015 [citado 2015 Julio 11], disponible en <http://ingenieriaaeroportuaria.blogs.upv.es/2013/02/08/tema-2-concepto-de-aeropuerto/>
- (7) FAA Administración Federal de Aviación (federal Aviación Administración) “NORMATIVIDAD AERONAUTICA” [seriado en línea] 2015 [citado 2015 Julio 11], disponible en <http://www.faa.gov/>
- (8) Crespo C. 2008 Vias de Comunicación Caminos, Ferrocarriles, Puentes y Puertos. Cuarta Edicion Mexico. Limusa
- (9) Organización Internacional de Aviación Civil-2006 Manual de Diseño de Aeródromos –Parte 1. Pistas Tercera edición Canadá Organización de Aviación Civil Internacional, 2006.
- (10) López Pedraza, Francisco  
1970 Aeropuertos. Tercera Edición, España. Paraninfo.
- (11) Céspedes Abanto, Jose-2002 Los Pavimentos en las Vías Terrestres Calles, Carreteras y Aeropistas-Capitulo 4. Primera Edición Cajamarca-Perú. Universitaria de la UNC.
- (12) Federal Aviación Administración- Circular 150/5320-6E de la FAA, 2009 “Airport Pavement Design and Evaluation” Advisor Circular.

- (13) Niño J., “PATOLOGÍAS DE ESTRUCTURAS” Parámetro [seriado en línea] 2009 [citado 2015 Julio 11], disponible en <http://www.parametrosas.com/ED96.pdf>
- (14) Niño J., “PATOLOGÍAS DE ESTRUCTURAS” Parámetro [seriado en línea] 2009 [citado 2015 enero 9], disponible en <http://www.parametrosas.com/ED96.pdf>
- (15) Miranda H., “PATOLOGIA DE LAS ESTRUCTURAS” Slideshare; seriado en línea] 2007 [citado 2015 enero 9], disponible en <http://es.slideshare.net/angelcaido666x/patologia-de-las-estructuras>
- (16) DIAZ P. “Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia” (Tesis Maestría en Ingeniería Civil). Bogota. Colombia, Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. 2014.
- (17) Pisfil H., “PATOLOGIA Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS EN INGENIERÍA CIVIL” campus.uladech.edu.pe ; seriado en línea] 2013 [citado 2015 enero 9], disponible en <http://campus.uladech.edu.pe/>
- (18) Norma ASTM 5340 “Índice de Condición de Pavimentos en Aeropuertos” PCI seriado en línea] 2005 [citado 2015 Julio 11], disponible: [http://alacpa.org/index\\_archivos/ASTMD5340-MetCalc-PCI-espRev0.pdf](http://alacpa.org/index_archivos/ASTMD5340-MetCalc-PCI-espRev0.pdf)
- (19) Espinoza T. Determinación y evaluación del nivel de Incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura. [Tesis para optar al Título de Ingeniero Civil]. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2010

# **ANEXOS**

Anexo: 01

Carta remitida al Administrador de CORPAC SA Mazamari, solicitando Autorización para realizar estudio de investigación.  
I.



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

LEY 24163 RESOL. N° 246- ANR . CONVENIO APECUSCE RESOL. N° 1283 :2008 - CU- ULADECH

Satipo, 18 de mayo de 2015.

CARTA N° 0083 - 2015-C.A.ULADECH.S

SEÑOR:

ANGELO EMILIANO CUBA OLORTEGUI.

CORPAC MAZAMARI.

MAZAMARI.

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo a nombre de la "Universidad Católica los Ángeles. de Chimbote", y a la vez solicitarle que el alumno **MARCOS DANIEL SERRANO CASTILLO**, con código de matrícula N° 1601111005, BACHILLER de Nuestra Casa de Estudios de la Escuela de INGENIERÍA CIVIL, desea realizar UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN, en la Institución que Ud. dirige a fin de elaborar una tesis de sustentación para obtener el grado de titulación en ingeniería civil y de completar su formación profesional en vuestra institución, cuyo resultados y recomendaciones se hará llegar en una copia a su despacho.

Esta modalidad formativa laboral se desarrolla según lo dispuesto en la ley N° 28518, ley sobre Modalidades Formativas Laborales.

Con la seguridad de que el presente, merecerá vuestra cordial acogida que redundará en beneficio de nuestra Alma Mater, es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

CORPAC S.A.  
MAZAMARI

19 MAY 2015

RECIBIDO



Anexo: 02

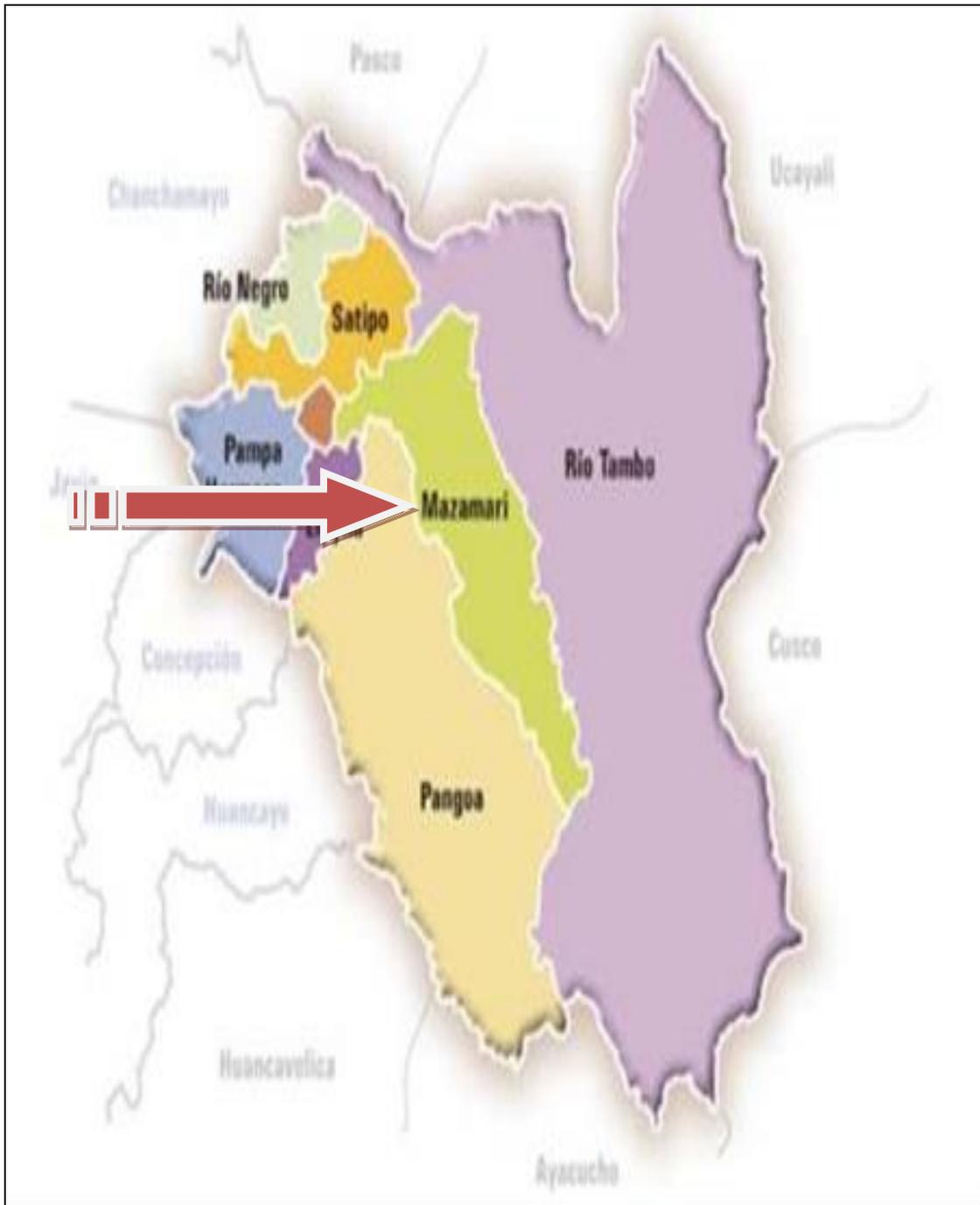
Ubicación del Proyecto de Investigación Región Junín.



**Anexo: 03**

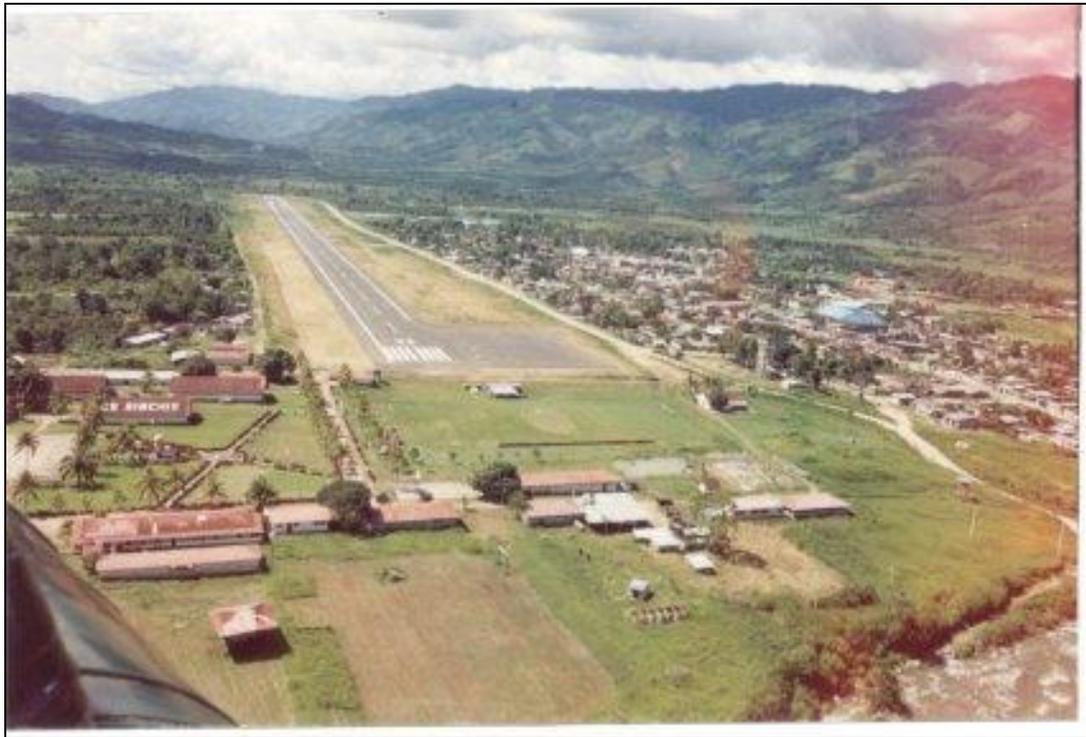
**Ubicación del Proyecto de Investigación Distrito de Mazamari - Provincia de Satipo. Región Junín.**

**Provincia de Satipo**



**Anexo: 04**

**Vistas Panorámica: Aeródromo – Distrito de Mazamari.**



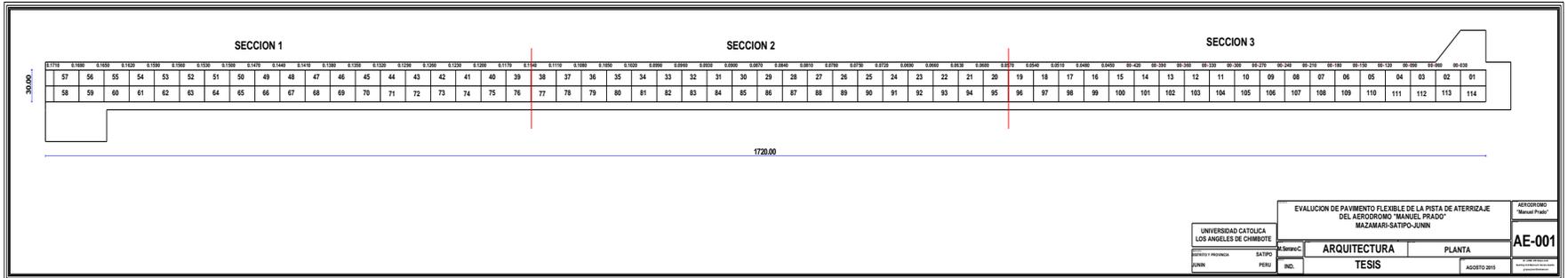
**Fotografía 1. Vista Panorámica del Aeródromo “Manuel Prado”**



**Fotografía 2. Vista Panorámica del Distrito de Mazamari.**

Anexo: 05

Plano de Ubicación de Secciones y Unidades de Muestras Aeródromo “Manuel Prado” distrito de Mazamari Provincia de Satipo región Junín



## ANEXO 06: FOTOGRAFIAS



**Bach/Ing Marcos Daniel SERRANO CASTILLO en trabajos de Evaluación**



**FALLAS REGISTRADAS.**



**Falla: Piel de Cocodrilo Severidad M**



**Falla: Piel de Cocodrilo Severidad L**



**Falla: Fisura en Bloque Severidad M**



**Falla: Fisuras Longitudinales y Transversales Severidad L**



**Falla: Fisuras Longitudinales y Transversales Severidad M**



**Falla: Ahuellamiento Severidad L**



**Falla: Hinchamiento Severidad L**



**Falla: Hinchamiento Severidad M**



**Desprendimiento de Agregado (FOD)**



**Fisura Longitudinal**