



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO DEL PCI, CALLE
DORADO CUADRA 1- 10 DEL DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ – CHICLAYO.
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL**

AUTORA:

MAGALY CAMPOS CRUZ

ASESORES:

MG. ING. JULIO CÉSAR BENÍTEZ CHERO (0000-0002-6482-0505)

DR. ING. CARLOS ADOLFO LOAYZA RIVAS (0000-0001-7913-1641)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHICLAYO - PERÚ

2019

DEDICATORIA

Repleto de regocijo, amor y satisfacción, dedico este proyecto, a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido los pilares fundamentales para seguir adelante.

Es para mí una gran satisfacción poder dedicarles a ellos, que con muchos esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado.

A Dios, porque fortalece mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, él ha estado conmigo en todo momento ayudándome a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez. Eres quien guía mi vida.

A mis padres Manuel María Campos Altamirano y Blanca Rosa Cruz Rufasto, porque son la razón de sentirme tan orgullosa de culminar mi meta, gracias a ellos por confiar siempre en mí.

A mi esposo, Cesar Alexander Gayoso Acosta tú que has sido fundamental, has estado conmigo incluso en los momentos más turbulentos. Este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían.

A mi hija, Amy Dariana Gayoso Campos, que es mi orgullo y mi gran motivación, libras mi mente de todas las adversidades que se presentan y me impulsas a cada día superarme en la carrera de ofrecerte siempre lo mejor. No es fácil, eso lo sé, pero tal vez si no te tuviera, no habría logrado tantas grandes cosas.

Y sin dejar atrás a toda mi familia por confiar en mí, mis hermanos, a mis abuelitos, tíos y primos y primos, gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

Magaly

AGRADECIMIENTO

Agradezco eternamente a Dios por permitirme seguir adelante, con sabiduría, paciencia y hacer realidad una de mis aspiraciones y obtener el grado en Ingeniería Civil.

A cada una de las personas que colaboraron con un granito de arena para que este proyecto se haga realidad, mi eterno agradecimiento por su incondicional apoyo y ayuda.

Un agradecimiento especial al Dr. Carlos Adolfo Loayza Rivas, por ser parte fundamental de la culminación de este proyecto, por haberme brindado sus conocimientos con sus experiencias y sapiencias



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



029:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 3:00 pm horas del día 22 de mayo del 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 826 - 2019 -UCV-CH, de fecha 20 de mayo, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: **EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO DEL PCI, CALLE DORADO CUADRA 1- 10 DEL DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO**, presentada por la Bachiller: **CAMPOS CRUZ, MAGALY** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: **Mg. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz**
- Secretario: **Mg. Julio César Benites Chero**
- Vocal: **Dr. Carlos Adolfo Loayza Rivas**

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobado por Unanimesidad

Siendo las 4:00 pm horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 22 de mayo del 2019

Mg. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
Presidente

Mg. Julio César Benites Chero
Secretario

Dr. Carlos Adolfo Loayza Rivas
Vocal

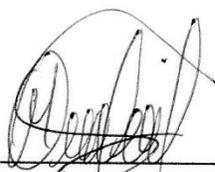
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Magaly Campos Cruz con DNI N° 46743768, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grado y Título de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la información que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Chiclayo, 11 de Diciembre de 2018.



Magaly Campos Cruz

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
ÍNDICE.....	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
I.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	15
I.2. TEORIAS PREVIAS	16
I.2.1. A NIVEL LOCAL.....	16
I.2.2. A NIVEL NACIONAL	17
I.2.3. A NIVEL INTERNACIONAL	19
I.3. TEPRIÁS RELACIONADAS AL TEMA:.....	20
I.3.1. EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO:	20
I.3.2. MÉTODO DEL PCI.....	26
I.3.3. CONDICIÓN DEL PAVIMENTO.	29
I.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	32
I.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	32
I.6. HIPOTESIS.....	33
I.7. OBJETIVO.....	33
II. MÉTODO	34
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:.....	34
2.1.1. MÉTODO PCI (<i>PAVEMENT CONDITION INDEX</i>) PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES. 34	
2.1.2. EVALUACIÓN DE CONDICIÓN	35
2.1.3. CÁLCULO DE UNIDAD DE MUESTRA.....	36
2.1.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	36
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN:.....	37

2.2.1. VARIABLES:	37
2.3. UBICACIÓN	39
ANEXO 01.	39
2.4. DATOS DE LA VÍA:	40
2.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO	40
2.5. APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL PCI.....	41
2.5.1. CÁLCULO DE UNIDAD	41
2.5.2. DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA	42
2.6. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	44
2.6.1. POBLACIÓN:.....	44
2.6.2. MUESTRA:.....	44
2.7. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:	45
2.7.1. TÉCNICA DE CAMPO	45
2.7.2. TÉCNICA DE GABINETE	45
2.8. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	45
2.9. ASPECTO ÉTICOS	46
III. RESULTADOS	47
IV. DISCUSIÓN.....	52
V. CONCLUSIONES.....	54
VI. RECOMENDACIONES	55
VII. REFERENCIAS:	56
VIII. INSTRUMENTO	60
IX. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	63
X. ANEXOS DE HOJAS DE REGISTROS	64
XI. ANEXO CURVAS DE VALORES DEDUCIDOS	83
XII. ANEXO CURVAS PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC).125	
XV. ANEXO DE PLANOS	157

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: UNID. MUESTREO.....	41
Tabla 2: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 03 - TRAMO C - 1 - 2 - S - 2.....	65
Tabla 3: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 05 - TRAMO C - 2 - S - 1.....	66
Tabla 4: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 05 - TRAMO C - 2 - S - 2.....	67
Tabla 5: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 07 - TRAMO C - 3 - S - 1.....	68
Tabla 6: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 07 - TRAMO C - 3 - S - 2.....	69
Tabla 7: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 09 - TRAMO C - 4 - 3 - S - 1.....	70
Tabla 8: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 09 - TRAMO C - 4 - 3 - S - 2.....	71
Tabla 9: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 11 - TRAMO C - 5 - S - 1.....	72
Tabla 10: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 11 - TRAMO C - 5 - S - 2.....	73
Tabla 11: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 13 - TRAMO C - 6 - S - 1.....	74
Tabla 12: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 13 - TRAMO C - 6 - S - 1.....	75
Tabla 13: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 15 - TRAMO C - 7 - 8 - S - 1.....	76
Tabla 14: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 15 - TRAMO C - 7 - 8 - S - 2.....	77
Tabla 15: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 17 - TRAMO C - 9 - 10 - S - 1.....	78
Tabla 16: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 17 - TRAMO C - 9 - 10 - S - 2.....	79
Tabla 17: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 19 - TRAMO C - 10 - S - 1.....	80
Tabla 18: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 19 - TRAMO C - 10 - S - 2.....	81

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1: ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD DE PAVIMENTO.	22
CUADRO 2: FALLAS CONSIDERADAS EN UN PAVIMENTO FLEXIBLE SEGÚN EL PCI.....	23
CUADRO 3: RANGO DE CLASIFICACIÓN.....	30
CUADRO 4: CATEGORÌA DE ACCIÒN.....	31
CUADRO 5: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	38
CUADRO 6: TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	46
CUADRO 7: UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	39
CUADRO 8: SISTEMAS DE COORDENADAS UTM:	39
CUADRO 9: CARACTERÍSTICAS DE LA VÌA.....	40
CUADRO 11: INTERPOLACIÓN.....	42
CUADRO 12: DETERMINACIÓN DE UNIDADES MÍNIMAS DE UNIDADES DE MUESTREO A EVALUAR.	43
CUADRO 13: MATRIZ DE CONSISTENCIA	59

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Relación Del Número Máximo Admisible De Valores Deducidos.	28
Figura 2: “Formato Para La Obtención Máximo Valor Deducido Corregido”.	29
Figura 3: “Distribución De Unidades De Muestreo”.	44
Figura 4: Abaco, Intersección De Densidad / Curva H.	48
Figura 5: Valores Deducidos.	48
Figura 6: Valores Deducidos Corregidos.	48
Figura 7: "Wincha Métrica de 50mts."	61
Figura 8: "Regla de Metral de 60 cm."	61
Figura 9: "Selección de Muestreo a Inspeccionar"	61
Figura 10: "Hoja de Registro de Índice de Condición del Pavimento"	62
Figura 11: Curva de Valores Deducidos Pulimiento de Agregado U3 S – 2.	84
Figura 12: Curva de Corrección Pulimiento de Agregado U5 S - 1.	85
Figura 13: Curva de Corrección Baches U5 S - 1.	86
Figura 14: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U5 S – 1.	87
Figura 15: Curva de Corrección Parches de Cortes Utiles U5 S – 2.	88
Figura 16: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U5 S - 2.	89
Figura 17: Curva de Corrección Piel de Cococrilo U7 S - 1.	90
Figura 18: Curva de Corrección Agregado Pulido U7 S - 1.	91
Figura 19: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U7 S - 1.	92
Figura 20: Curva de Corrección Parches y cortes Utiles U7 S - 2.	93
Figura 21: Curva de Corrección Agregado Pulido U7 S -2.	94
Figura 22: Curva de Corrección Baches U7 S - 2.	95
Figura 23: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U7 S - 2.	96
Figura 24: Curva de Corrección Agregado Pulido U9 S - 1.	97
Figura 25: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U9 S - 1.	98
Figura 26: Curva de Corrección Parches y Parches de Cortes Utiles U9 S - 2.	99
Figura 27: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U9 S - 2.	100

Figura 28: Curva de Corrección de Agregado Pulido U11 S - 1.	101
Figura 29: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U11 S - 1.....	102
Figura 30: Curva de Corrección Agregado Pulido U11 S - 2.	103
Figura 31: Curva de Corrección Fisuras de Borde U13 S - 1.	104
Figura 32: Curva de Corrección Agregado Pulido U13 S - 1.....	105
Figura 33: Curva de Corrección Baches U13 S - 1.....	106
Figura 34: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U13 S - 1.....	107
Figura 35: Curva de Corrección Agregado Pulido U13 S - 2.....	108
Figura 36: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U13 S - 2.....	109
Figura 37: Curva de Corrección Fisuras de Borde U15 S - 1.	110
Figura 38: Curva de Corrección Pulimiento de Agregado U15 S - 1.	111
Figura 39: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U15 S - 1.....	112
Figura 40: Curva de Corrección Agregado Pulido U15 S - 2.....	113
Figura 41: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U15 S - 2.....	114
Figura 42: Curva de Corrección Fisura de Borde U17 S - 1.....	115
Figura 43: Curva de Corrección Pulimiento de Agregado U17 S - 1.	116
Figura 44: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U17 S - 1.....	117
Figura 45: Curva de Corrección Agregado Pulido U17 S - 2.	118
Figura 46: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U17 S - 2.....	119
Figura 47: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U19 S - 1.....	120
Figura 48: Curva de Corrección Fisuras de Borde U19 S - 2.	121
Figura 49: Curva de Corrección Agregado Pulido U19 S - 2.....	122
Figura 50: Curva de Corrección Baches U19 S - 2.....	123
Figura 51: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U19 S - 2.....	124
Figura 52: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U3 Muestra S – 1.	126
Figura 53: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U3 Muestra S – 2.	127
Figura 54: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U5 Muestra S – 1.	128
Figura 55: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U5 Muestra S – 2.	129
Figura 56: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U7 Muestra S – 1.	130
Figura 57: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U7 Muestra S – 2.	131
Figura 58: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U9 Muestra S – 1.	132

Figura 59: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U9 Muestra S – 2.	133
Figura 60: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U11 Muestra S – 1.	134
Figura 61: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U11 Muestra S – 2.	135
Figura 62: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U13 Muestra S – 1.	136
Figura 63: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U13 Muestra S – 2.	137
Figura 64: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U15 Muestra S – 1.	138
Figura 65: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U15 Muestra S – 2.	139
Figura 66: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U17 Muestra S – 1.	140
Figura 67: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U17 Muestra S – 2.	141
Figura 68: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U19 Muestra S – 1.	142
Figura 69: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U19 Muestra S – 2.	143

RESUMEN

El proyecto de Investigación denominado **“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO DEL PCI, CALLE DORADO CUADRA 1- 10 DEL DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ – CHICLAYO”** asumió como objetivo principal Evaluar el estado de conservación del pavimento flexible en la calle DORADO cuadra 1-10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo, mediante el método PCI, con la finalidad de conocer el estado del pavimento flexible existente.

La problemática social de esta investigación se realizó por el interés de determinar el porque se encuentra deteriorado este pavimento; para poder profundizar la investigación respecto al diagnostico detallado de los daños sufridos, que es un interés académico necesario para realizar una inspección minuciosa de las vías a evaluar, en la que se evidencia deterioros en la superficie de rodadura de nivel de severidad baja, media y alta en algunos casos, que contribuir al proyecto en investigación.

En el marco de la metodología mediante el método de Pavement Condition Index (PCI) elaboramos la identificación clasificación y monitoreo de las fallas superficiales encontradas. Para esto se debe seguir una sucesión de procedimientos, siendo el primero la selección de las unidades de muestras a inspeccionar, siguiendo por la inspección visual, teniendo en cuenta las medidas de seguridad ineludibles, luego se procede a calcular el PCI haciendo uso de las diferentes curvas por las que se rigen estas fallas según este método.

Se realizó la investigación con la finalidad de Evaluar el estado de conservación del pavimento flexible en la calle DORADO cuadra 1-10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo, mediante el método PCI. y poder diagnosticar la condición del pavimento y proponer el Mantenimiento, Reparación o Desecho del pavimento que ha sido evaluado.

En la región de Lambayeque, Distrito de Jose de Leonardo Ortiz, se han diseñado pavimentos flexibles, que en su mayoría no han cumplido con período de vida útil, para el cual fueron diseñados. Por ello es importante la conservación a través de mantenimiento rutinario, periódico y /o rehabilitación de las vías, que permitirán brindar a los usuarios seguridad, comodidad y menos tiempo de transporte. De esta manera se logrará mejorar notablemente el nivel de servicio de las vías.

PALABRAS CLAVES: Pavimento, Diagnostico, Evaluación.

ABSTRACT

The research project called "EVALUATION OF FLEXIBLE PAVEMENT BY THE METHOD OF THE PCI, DORADO STREET 1-10 OF THE DISTRICT JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO" assumed as its main objective To evaluate the state of conservation of the flexible pavement in the street DORADO block 1-10 of the José Leonardo Ortiz - Chiclayo District, using the PCI method, in order to know the condition of the existing flexible pavement.

The social problems of this investigation were made in the interest of determining why this pavement is deteriorated; to be able to deepen the investigation regarding the detailed diagnosis of the damages suffered, which is a necessary academic interest to carry out a thorough inspection of the roads to be evaluated, which shows deteriorations in the tread surface of low, medium and severe severity. high in some cases, that contribute to the research project.

In the framework of the methodology by means of the Pavement Condition Index (PCI) method, we will elaborate the identification, classification and monitoring of the superficial faults found. For this, a succession of procedures must be followed, the first being the selection of the sample units to be inspected, following the visual inspection, taking into account the unavoidable security measures, then proceeding to calculate the PCI using the different curves by which these failures are governed according to this method.

The investigation was carried out with the purpose of evaluating the state of conservation of the flexible pavement in the street DORADO block 1-10 of the District José Leonardo Ortiz - Chiclayo, by means of the PCI method. and be able to diagnose the condition of the pavement and propose the Maintenance, Repair or Disposal of the pavement that has been evaluated.

In the region of Lambayeque, District of Jose de Leonardo Ortiz, flexible pavements have been designed, which for the most part have not met the period of useful life, for which they were designed. For this reason, conservation is important through routine, periodic maintenance and / or rehabilitation of the roads, which will provide users with safety, comfort and less time to transport. In this way, the level of service of the roads will be significantly improved.

KEY WORDS: Pavement, Diagnosis, Evaluation.

I. INTRODUCCIÓN

I.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

En los últimos años se han construido numerosos kilómetros de carreteras para poder satisfacer la demanda del tráfico alrededor del mundo, sin considerar los precedentes en otras infraestructuras.

En la actualidad los pavimentos flexibles de la Región Lambayeque, establecen principales problemas en las obras viales, que constan de fallas que se resaltan en un periodo posterior a la construcción.

Se señala que las principales calles de Chiclayo, por donde se obtiene una mayor fluidez vehicular se encuentra en pésimo estado. Esto es uno de los factores por los cuales las vías no pueden tener un libre acceso, a su vez deteriora notablemente a los vehículos debido a que no brinda estabilidad.

(Humpiri, 2015, P.01). “Uno de los problemas del deterioro de los pavimentos es el colapso del sistema de alcantarillado, las precipitaciones y la falta de mantenimiento rutinario. Así mismo no se consideran los sistemas de desagüe pluvial y nivel de bombeo, lo que ocasiona que ante una precipitación, no pueda fluir el agua por el sistema pluvial y se quede encharcado, lo que ocasiona un deterioro para el pavimento; otro factor es el mantenimiento rutinario que evitaría que las fallas aumentaran y se pudieran solucionar rápidamente y evitar así mayores gastos”.

(Hilliquin, 2016, P.19). “El periodo de vida útil en un pavimento se puede ver afectado por una serie de elementos como el diseño y la ejecución de la vía, el volumen de tránsito, las cargas a las que es sometido, obras adyacentes o emplazadas en el mismo lugar, carencia en el mantenimiento de los pavimentos, el clima, sismos, entre otros. Estos elementos genera que los pavimentos fallen y presenten numerosas anomalías empeorando el estado del pavimento. Considerando con el resultado aplicar alguna técnica de mantenimiento y rehabilitación para la vía en estudio, con la finalidad de tomar una decisión adecuada para realizar las labores de estudio para estar al tanto de la fase de dicho pavimentos y las orígenes que provoco su deterioro”.

I.2. TEORIAS PREVIAS

I.2.1. A NIVEL LOCAL

El objetivo de sostener este trabajo se ha estimado beneficioso inquirir de las siguientes teorías relacionadas que plantean incomparables autores:

En relación existen muchas cogniciones que objetan y sostienen la concordancia al trabajo a investigar. En ese mismo orden, Davila, Huangal, y Salazar (2017, p.14). Realizaron la siguiente investigación designada. "Estudio de la Técnica del PCI en la Estimación Superficial del Pavimento Rígido de la vía Canal de la Avenida Chiclayo Distrito José Leonardo Ortiz Provincia de Chiclayo período 2016, para obtener lograr el título de grado de Ingeniero Civil UNPRG, se estimó el objetivo general "Instaurar el análisis el asfalto de la vía canal de la avenida Chiclayo, Distrito de Jose Leonardo Ortiz, mediante la estudio del método del PCI". "Ultimando con la apreciación superficial mediante la método del PCI; 83% de la vía canal de la Av. Chiclayo se encuentra en MAL ESTADO, correspondiéndole de acuerdo al método una REHABILITACIÓN MAYOR, la misma que consistirá en mejoramientos estructurales, por lo que no es necesario proponer un plan de actividades de mantenimiento correctivo".

Se consideró este proyecto de Tesis como una de las fuentes de información, debido a que es una calle afluente como la se está estudiando.

LLÚNCOR, Jorge Christian (2014, p.15) realizaron la , "Estimación de la fase del asfalto de la carretera Pimentel – Santa Rosa del Departamento del Lambayeque, aplicando el método Vizir, para lograr el título de Ingeniero Civil en la UNPRG, se considero como objetivo genera: "Establecer la valoración del estado real del pavimento flexible de la carretera Pimentel – Santa Rosa del Departamento de Lambayeque, mediante el estudio del método Vizir". Ultimando que la carretera Pimentel – Santa Rosa, la estimación de los antecedentes recogidos por medio del método supuesto (VISIR) se obtuvo una tipificación cociente BUENO y en PCI su tipificación es MUY BUENO".

En la siguiente exploración ha sido considerada, debido que brinda de manera puntual algunos conceptos, debido a que indica mediante la comparación de dos

métodos observacionales, los tipos de fallas y su evaluación, y como cada uno de estos métodos aporta al estudio de la misma pudiendo brindar al proyecto la manera de poder evaluar el pavimento y rehabilitar una estructura.

PACHECO, Mercedes (2011, p.19) en la opinión “Valoración del pavimento del km 0+000 al km 10+250 del tramo Pimentel – Chiclayo aplicando el método (PCI) – 2011 para optar el grado Ingeniero Civil en la UCV – Trujillo, y se llegó a considerar como objetivo general: Ejecutar la valoración del asfalto del km 00+000 al km10+250 del tramo Pimentel- Chiclayo empleando el (PCI) – 2011”. “Llegando a concluir que todas deducciones obtenidas en este proyecto son de clasificación buena”.

I.2.2. A NIVEL NACIONAL

HUMPIRI Katia (2015, p.29) en el proyecto titulado "Observación Ligero del asfalto Pavimentos Flexibles Para El Mantenimiento De Vías En La Región De Puno", para lograr ser Ing. Civil en la Universidad “Néstor Cáceres Velásquez, se consideró como objetivo general, Estudiar las fallas que exhiben en el asfalto, en las vías principales de la región de Puno, asistentes en el instante de la valoración y monitoreo in situ. Concluyendo que con las fallas superficiales encontradas en la zona de estudio de mayor incidencia son las fisuras longitudinalmente, colateral y otras; estas causan insuficiencias en el diseño, las cuales intervienen denegadamente en las consecuencia. Para eso estima de una manera exacta para establecer el prototipo de mantenimiento a emplear”.

La tesis Considerada, aporta de manera concreta sobre los Análisis Superficiales de los asfaltos flexibles, considerando la tipología de fallas y como valorar un pavimento, tipo de mantenimiento y el factor, temas concretos para poder dar **solución** a las fallas persividas en el tema y así mismo aspectos que no se toman en cuenta con en una evaluación.

RABANAL, Jaime (2014, p.105) realizaron "Estudio el Cambio de Preservación del asfalto en la Vía de Evitamiento Norte, manejando el método la determinación

de como se encuentra el estado de la vía Cajamarca - 2014, se consideró como objetivo general, Ejecutar el estudio de la fase de subsistencia del asfalto de la vía de Evitamiento Norte, manejando el estado de la vía. Finiquitando que el pavimento flexible de la vía de Evitamiento Norte entre el Jr. San Ginez y la Antigua Vía de Evitamiento Norte de la ciudad de Cajamarca en el año 2014, como tenemos un 42% de la evaluación y se considero un estado regular que según el PCI esta 40 y 54; en otra parte del pavimento nos proporciono un 33% que se encontró en es mal estado, y con 15% buen estado.”

La mencionada investigación, Analiza el Estado de la vía, considerando temas como el técnica del PCI, que se asemejan a nuestra investigación y podemos recopilar información para poder concretar nuestra evaluación, esta investigación considera las escalas de evaluación de los pavimento, tomando en cuenta antigüedades de las vías, datos que se deben considerar en una evaluación que determinan resultados.

VELASQUEZ (2009, p.105) realizaron la indagación "Deducción del estado del pavimento Flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla, para preferir su grado en la Universidad de Piura, se consideró como objetivo general, Asemejar qué métodos de mantenimiento y reparación nos son útiles. Ultimando que el estado del pavimento en las secciones 1 y 4, que obtuvieron un PCI regular. El siguiente tramo alcanzo un PCI 56 en las muestras 2 y 3 que se considero como bueno”.

El autor Evalúa de manera Superficial el pavimento, considerando el método del PCI, y ayudando a determinar si brinda las argumentos para los beneficiarios, teniendo en cuenta los tipologías de fallas más comunes en una vía, pero a su vez con ideas más innovadoras para la evaluación, como es el caso de considerar si brinda las condiciones para el usuario.

I.2.3. A NIVEL INTERNACIONAL

CAZORLA, Ing. Ma. Elena (2010, p.36) proyecto "Técnicas de estimación del asfalto y Proposición de Soluciones de Rehabilitación de ciertas partes del asfalto, a partir de la Investigación Sensorial, para nombrar el grado científico de Mg. Ing. Vial Ciudad de la Habana en el Instituto Superior Politécnico, se consideró como objetivo general, Proponer una Metodología para el diagnóstico del Estado del Pavimento Flexible de Carreteras en Cuba mediante Evaluación Visual. Se obtuvo una evaluación lógica y correcta del estado del pavimento para cada tramo, utilizando el método unificado, al ser revisados los resultados con un método alto comprobado, como es ya conocido el PCI".

La mencionada Tesis nos proporciona la información más detallada de como poder calcular el método del PCI, sus parámetros, los niveles de severidad, tomando en cuenta una metodología para dicha evaluación, aspecto que se tomara en cuenta en la investigación.

CERON, Ing. Viviana (2006, p.13) realizaron la investigación " Se obtuvo una evaluación lógica y correcta del estado del pavimento para cada tramo, utilizando el método unificado, al ser revisados los resultados con un método alto comprobado, como es ya conocido el PCI, para el grado de Especialización en vías y Transporte - Manizales, se consideró como objetivo general, Proponer una Sistemática para la prescripción del Estado del asfalto caliente de las Carreteras en Cuba mediante Evaluación Visual. Concluyendo que se logró un método de inspección visual que unificando el uso del Inventario de Defectos del asfalto y la sistematización del Índice de Estado de la vía se obtuviera una evaluación lógica y correcta del estado del pavimento para cada tramo, al ser revisados los resultados con un método alto comprobado como es ya conocido el PCI".

La mencionada Tesis proporciona la eficiencia del uso del método del PCI, el cual nos brinda estudiar las causas del deterioro de los pavimentos, evaluándolo y actuando necesariamente, y a partir de ello cuantificar su deterioro mediante la inspección visual.

DEROUSSEN, MATTHIEU (2005, p.16) realizaron la investigación para optar el título de en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, se consideró como objetivo general “Este trabajo de investigación pretende hacer una aportación a la industria de la construcción y en particular a los constructores de pavimentos flexibles, proporcionando, a través del estudio de diferentes modelos empíricos, la orientación respecto a los procedimientos, técnicas y recomendaciones para el diseño de nuevas carreteras, con el propósito de mejorar la con las mismas relevancias técnicas y especialidades. Concluyendo que es muy difícil comparar los diferentes modelos porque no se basan en las mismas relevancias técnicas y específicas. Cada país utiliza su propio modelo, totalmente nuevo o derivado de otro modelo, pero las condiciones locales hacen sea necesario realizar importantes cambios para adoptar un modelo a otro país (diferencias importantes en los materiales, en el tráfico, en las condiciones climática)”. En la tesis planteada nos detalla que podemos utilizar un método para la evaluación o análisis de un pavimento, pero no es tan preciso comparar estas, por ende este método nos sugiere que evaluemos la ubicación según cada país para poder utilizar un método más acorde a sus condiciones climáticas y de tráfico, etc.

I.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA:

I.3.1. EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO:

I.3.1.1. SERVICIABILIDAD

Se relacionan con los rasgos físicos que muestra el pavimento como fisuras, fallas, etc. Estos factores tienden aquejar de manera negativa el porte de la estructura.

La serviciabilidad está establecido en cinco aspectos primordiales tales como:

- Los pavimentos están perfilados para la comodidad y el beneficio del público usuario que transitarapor esta vía.
- El confort, o calidad de la transitabilidad, se mide con

un resultado intrínseco de la opinión del usuario.

- La serviciabilidad se precisa con respecto a la calificación que proporciona el usuario del pavimento, y se detalla como evaluación de la serviciabilidad de la serviciabilidad.
- Preexisten algunos rasgos físicos del pavimento que pueden llegar a ser medidos equivalentemente. Esta peripecia produce el índice de serviciabilidad.
- El comportamiento del pavimento puede instituir la historia de serviciabilidad, de como aquel pavimento esta cumpliendo su periodo de vida.(HILLIQUIN,Mariana 2016, p.30).

La Serviciabilidad de un pavimento, es la perspicacia que tiene el usuario del nivel del servicio que brinda el pavimento. Es por ende que calificación del usuario debe estar medida a razón de cuantificar la serviciabilidad.

Medir la serviciabilidad de un pavimento, teniendo que medirse como una evaluación superficial, pero lo que debemos mantener siempre en cuenta en cada una de dichas evaluaciones es que no es completa. (HILLIQUIN,Mariana 2016, p.31).

Índice de la Serviciabilidad.

Es el confort del movimiento que ofrece el pavimento a los usuarios. Sus valores están determinados entre 0 A 5.

En el cuadro N° 01 que se muestra detalla el grado de cálculo del Índice de la Serviciabilidad que se estipula en la norma AASHTO: (Sección Suelos y Pavimentos, 2014. Pág. 137).

Cuadro 1: ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD DE PAVIMENTO.

Índice de Serviabilidad	Calificación
5 – 4	Muy Buena
4 – 3	Buena
3 – 2	Regular
2 – 1	Mala
1 – 0	Muy Mala

Fuente: AASHTO, Guide For Design of Pavement Structure 1999.

I.3.1.2. FALLAS

Durante el periodo de servicio de un pavimento, se pueden producir daños que se dejan ver cuando la vía no permite de manera cómoda y segura su transitabilidad, afectando el estado de la superficie de rodamiento de pavimento, el cual involucra una función de un rodamiento fehaciente y con confort.

Los principios de las fallas de un pavimento:

- El culminación del tiempo con el que fue diseñado originalmente y la falta de rehabilitaciones durante el mismo. En este caso las fallas son las previstas o esperadas.
- Aumento del tránsito con respecto al diseño con el que estimado el pavimento originalmente.
- Insuficiencias en los proceso constructivos del pavimento, pudiendo ser de muy baja calidad los materiales utilizados en obra.
- Factor climático espontaneo (lluvias portentosas).
- Ausencia del drenaje superficial en la carpeta de rodadura y/o subterráneo.
- Ausencia o falta de mantenimientos y/o rehabilitación periódicos de pavimentos.

- Estas fallas pueden ser clasificadas según su origen , en fallas (superficiales). (HILLIQUIN, Mariana 2016, P.65).

I.3.1.2.1. TIPOLOGÍAS DE LAS FALLAS EN LOS PAVIMENTOS:

Fallas Superficiales:

“Aquellas fallas que se encuentran en la carpeta de rodamiento, no tienen ninguna correlación con la parte estructural.

Se presentan en la superficie de la carpeta asfáltica y el levantamientos de estos deterioros, se efectúan con uniformar de la carpeta de rodadura y conceder impenetrabilidad y rugosidad al pavimento”. (HILLIQUIN, Mariana 2016, P.65).

I.3.1.2.2. FALLAS CONSIDERADAS EN EL MÉTODO DEL PCI:

“En el Método del PCI, se encuentran consideradas diecinueve (19) fallas, que son las mas frecuentes en la ignominia de la vía observar el (CUADRO 02). Estas fallas son consideradas solo para pavimentos flexibles debido que para pavimentos rigidos son otras fallas que se consideran en otro cuadro.. (HILLIQUIN, Mariana 2016, P.66).

Cuadro 2: FALLAS EN UN PAVIMENTO FLEXIBLE SEGÚN EL PCI.

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1	Exudación Asfalto	M2
2	Grietas Piel de Cocodrilo	M2
3	Hundimiento	M
4	Corrugación	M2
5	Grietas de Borde	M
6	Desnivel de la Calzada	M
7	Baches	M2
8	Huecos	N°
9	Ahuellamiento	M2
10	Disgregación y Desintegración	M2

Fuente: Pavement management for Airport, M.Y Shahun 1994.

I.3.1.2.3. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Para perpetrar la evaluación de tramos seleccionado, tenemos en cuenta tres pasos sustanciales a realizar en base a la necesidad de identificar las fallas del pavimento, que serán materia de evaluación específicamente en relación a las características físicas de la calzada y su superficie de rodadura.

La evaluación que se debe realizar en práctica, es tener en cuenta la toma de datos como base metodológica principal, que da como inicio la inspección visual del pavimento, debiendo anotarse lo observado mientras se realiza la inspección sobre la red vial en estudio, en planillas especialmente preparadas para tal fin. Seguido se realiza el paso a paso de forma resumida a efectuar de la evaluación superficial del pavimento que es materia de estudio para esta tesis, siguiendo con la inspección visual: (BOOZETAL, Barriga 1999, P.10).

1. Inspección visual de las vías

Para tal efecto, se realizara un recorrido por toda la vía que se realizara el estudio, con el objetivo de obtener información sistematizada para poder seleccionar tramos de características y condiciones homogéneos.

Si analizamos alguna diferencia notoria, en la carpeta de rodadura o en las secciones transversales, los pavimentos se deben subdividir en dichos puntos.

Para efectos de ayudar en el manejo de la información y obtener una imagen completa de la vía entre dos puntos, los tramos serán cortados a través de los carriles

en el mismo punto.

Así, si en una dirección el tramo empieza en un punto diferente de otro, en la otra dirección, este deberá también ser artificialmente dividido en dicho punto, aun pensando que no se requeriría hacerlo, constituyéndose en tramos apropiados para ser evaluados. (HUMPIRI, Katy 2015, P. 52).

2. Observación de fallas

(HUMPIRI, Katy 2015, P. 53). “Establecer las condiciones del pavimento en estudio haciendo un recorrido pacientemente por cada tramo para poder observar las manifestaciones de algunas fallas que se presenten en el pavimento (la velocidad máxima no debe rebasar los 20 kph en áreas urbanas, 30 kph en áreas rurales). Se deben hacer 02 a 03 detenciones en algunos tramos para poder examinar las fallas detenidamente en algunos tramos en función de tipo de falla”.

3. Registro en planilla de evaluación

(HUMPIRI, Katy 2015, P. 52). “Se deberá tomar nota de todo lo que se vino sucediendo en la inspección visual, registrando las manifestaciones de aquellas fallas que vienen pronunciándose, considerando siempre las unidades de medidas pertinentes para poder estimar los posibles mantenimientos o rehabilitación a aplicarse.

En tal sentido se tendrá en cuenta la definición de la condición del pavimento, para poder establecer un tipo de ejecución inmediata para la conservación de la vía”.

I.3.2. MÉTODO DEL PCI

I.3.2.1. CÁLCULO DEL PCI

“El método del PCI se cimienta en las resultas de una descripción de los datos recolectados de la inspección visual las cuales instituyen en clase, severidad y cantidad de deficiencia encontradas en la vía. Teniendo numerosas combinaciones, el método con máximas combinación posibles, el método ponderación, denominado **VALOR DEDUCIDO**, para poder implanta un nivel de afectación que influye en el pavimento cada una de las combinaciones de desperfecto, nivel de rigidez y nivel de consistencia.

El método del PCI, es un indicador numerario que varia desde (0), que pertenece a una vía con condición MALA Y (100) wue pertenece para una vía en Muy Buen estado”.

(MEDINA, Armando y DE LA CRUZ, Marcos 2015, P.64).

I.3.2.2. Cálculo de los Valores Deductivos (VD); Etapa I:

(Hilliquin, 2016, P.58). “Una vez realizado el procedimiento de campo, se totalizó por daño y severidad en el mismo formato, de acuerdo a su unidad de medida, luego se debe sacar el porcentaje de afectación de la muestra cada prototipo de perjuicio, de severidad baja, media o alta según sea el caso, esto se le conoce como densidad del daño”.

(Manual PCI, 2002, P.6). “Con estos valores porcentuales y con la ayuda de las curvas de **valor deducidos del daño** del Anexo C se logra obtener el valor deducido (VD) cada prototipo de perjuicio que encontremos, teniendo en cuenta la severidad del mismo.

Se recopila todos los prototipo y nivel de severidad del perjuicio que se contabiliza y anota en la planilla de registro. El daño encontrado se mide área, longitud y número según el PCI.

- Se fracciona la cantidad de clases de daño que hemos registrado, en cada uno de los niveles de severidad, el área general y la und. de muestra. Este resulta brindar el estado del daño que se encontró y grado de rigidez, en cada una de las unidades de muestras que hemos considerado en nuestro estudio.

I.3.2.3. CÁLCULOS DEL NÚMERO MÁXIMO ADMISIBLE DEL VALOR DEDUCIDOS (M); Etapa 2:

Existen 2 casos:

Caso 01:

(Manual PCI, 2002, P.7). “Si ninguno o solo uno de los valores deducidos en la Etapa 1 son mayores a 2.0 Se toma en cuenta el Valor Deducido Total y no el Valor Deducido Corregido que se describe en la Etapa 3”.

Caso 02:

(Manual PCI, 2002, P.7). “De no presentarse el caso 1, se debe prescribir de manera descendente los valores deducidos adquiridos en la Etapa 1 y establecer el “Núm. Máx. Valor Deducido(m)” siguiendo las ecuaciones siendo así el nuevo número de valores deducidos.

$$m = 1 + \frac{9}{98} \cdot (100 - HDV)$$

Ecuación 1: Núm. Máx. Adm. Valores Deducidos.

Dónde:

m = Núm. Adm. De Valores Deducidos.

HDVi = Máx. valor deducidos individual.

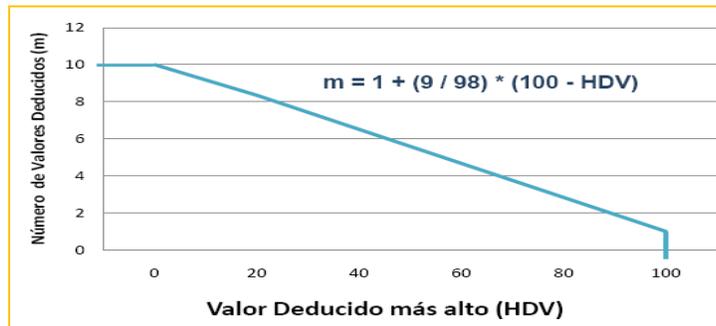


Figura 1: Relación Del Número Máximo Admisible De Valores Deducidos.

I.3.2.4. CÁLCULO DE MÁXIMOS VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS (CDV); Etapa 3:

Este total se compone mediante un cálculo reiterado y reside en establecer el cifra de valores deducidos que tendrían que ser ascendentes que 2.0 que tienen como denominación **q**, (cantidad de datos), luego se establece el Valor Deducido en su totalidad que resulta de la adición de todo aquellos valores propios y para obtener el valor del CDV (Corrected Deduct Value) ó VDC (Valor Deducido Corregido) se debe recurrir a la gráfica del Anexo C, se debe repetir el procedimiento del tal forma en que cada cada interacción se se reduzca a 2,0 el dato de menor valor a los que hayan superado el valor deducido de 2.0(Condición inicial o anterior) que junto al valor deducido total que no cambiara de valor (siempre será el valor inicial) se debe ingresar a la gráfica del Anexo C y tomar el valor correspondiente de CDV y con la ayuda del formato de la figura 28.

Una vez que el valor sea igual a 2 se detendrá la iteración. Una vez obtenidos todos los valores de CDV se tomará el mayor y este será el Máximo valor deducido corregidos (HILLIQUIN, Mariana 2016, P.59).

N o.	Valores Deducidos								TOT AL	q	V.D. C.
1							-	-			
2											
3											
4											
5											
6											
MAX V.D. C.											

Figura 2: “Formato Máximo Valores Deducidos Corregidos”.

I.3.2.5. Etapa 4: Cálculo de PCI:

(HILLIQUIN, Mariana 2016, P.59). “Para poder hallas el PCI, tendremos que conseguir el máx. valor deducido corregido CDV, obteniéndolo calculamos el PCI con la fórmula:

$$PCI = 100 - \text{máximo CDV}$$

Ecuación 2: Índice PCI.

Dónde:

$$\text{Máx. CDV} = \text{Máx. VDC} = \text{Máx.V. Ded. Corregido.}$$

$$PCI = \text{Índice del Condición del Pavimento”}.$$

I.3.3. CONDICIÓN DEL PAVIMENTO.

I.3.3.1. ESCALA DE CLASIFICACIÓN DEL PCI.

El deterioro de un pavimento se determina en situación de la variedad de perjuicio, rigidez y cuantía o consistencia del deterioro. El enunciado del índice que tuviera en consideración estos tres factores, ha sido problemática debido a las condiciones que se tendrían que tener en cuenta. Para superar este inconveniente se constituyeron los **valores deducidos**,

para poder determinar el coeficiente de aprobación, con la única finalidad de determinar, su grado de deterioro, grado de rigidez y consistencia que este influyendo en el estado de la vía. influya en el pavimento. La condición de la vía, es un itinerario numérico que es heterogénea empezando de cero (0), que estima un pavimento fallado y el máximo de (100), para un pavimento excelente. En el **Cuadro 03**, se muestran los valores correspondientes a los rangos del PCI. (Manual PCI 2002, P. 02).

Cuadro 3: RANGO DE CLASIFICACIÓN.

RANGO	CLASIFICACIÓN
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Fuente: Manual de PCI.

“Los datos obtenidos como daños forman parte del inventario que introducen una perspicacia visible de las posibles causas de los daños” (Manual PCI 2002, P.02).

I.3.3.2. MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN SEGÚN LA ESCALA.

El objetivo de este punto es coincidir en los semblantes más referentes a las labores de mantenimiento y reposición del pavimento.

El mantenimiento realizándolo periódicamente reduce el avance del deterioro del pavimento, eliminando los pequeños defectos para evitar que estos acaben deteriorando y se extienda el daño. Intentando determinar el desperfecto de la carpeta de rodadura que son afectados por el tráfico o clima.

Profundizando mas en el tema, en mantenimiento muchas veces no es suficiente para mejorar el pavimento y se necesita de algunas obras de rehabilitación que tienen como finalidad dar una mejora en la condición de la vía.

Los tipos mantenimiento son: Preventivo y Correctivo. En el mantenimiento preventivo que tienen como única finalidad de salvaguardar, reducir y prolongar su periodo de vida. Por otro lado el mantenimiento correctivo consiste el partidad para corregir los deterioros espezificas de la vía. Las labores de corregir ejecutados para censurar los deterioros ceñidas en la vía. Como se pueden apreciar en el **Cuadro 04** en donde guardan mucha relación los rangos del PCI y la categoría de acción que se va a determinar.

Cuadro 4: CATEGORÍA DE ACCIÓN.

RANGO DE PCI	CATEGORÍA DE ACCIÓN
100 a 85	Mantenimiento Preventivo o Mínimo.
85 a 60	Mantenimiento Preventivo Rutinario y/o Periódico.
60 a 40	Mantenimiento Correctivo
40 a 25	Rehabilitación – Refuerzo Estructural
Menor a 25	Rehabilitación - Reconstrucción

Fuente: Sotil 2012”.

El mantenimiento Preventivo se divide en habitual y periódico. Donde el habitual son los que se realizan con regularidad, una o mas veces dentro del año, siempre teniendo en cuenta la estado del pavimento y el Mantenimiento Periódico, se lleva anualmente. (MEDINA, Armando y DE LA CRUZ, Marcos 2015, P.16).

I.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema de investigación:

¿Cuál es el estado de Conservación Superficial que se encuentra la carpeta asfáltica del Pavimento Flexible en la Calle Dorado, cuadra 1 – 10 del Distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo, según el método PCI año 2018?

I.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Los motivos que promueven este proyecto de Investigación son de carácter, técnico, económico y social.

Justificación Técnico:

La **Justificación Técnica**, el principal conocimiento de esta evaluación, es determinar el estado de mantenimiento del pavimento, a partir de la observación y contabilizando el número de fallas de acuerdo a la clase, daño y cantidad utilizando un registro de planilla, pudiendo así determinar en dicho estudio que tipo de mantenimiento o rehabilitación se podrá realizar para poder mejorar y así brindar seguridad, disminuir el riesgo de vida y sobre todo poder brindar una mejor serviciabilidad para los usuario y transe hundes.

Justificación Económica:

La Justificación Económica, realizar el estudio de esta vía contribuye de manera importante con el desarrollo y crecimiento porque es el uno de los medio importantes en el Dsitrito de Jose Leonardo Ortiz. Así mismo determinando el estado de conservación y la escala de clasificación, nos permitirá una proposición de rehabilitación o mantenimiento viable, este detalle es muy importante para la Municipalidad de José Leonardo Ortiz, el Gobierno Regional, Ministerio de Transportes, etc; debido a que estas entidades están autorizadas para injerirse y solucionar este problema que está suscitandose en los últimos años.

Justificación Social:

La **Justificación Social** Utilizando el método del PCI (observacional), Contribuir

con los usuarios y transeúntes para una mejora en la transitabilidad, mejorar el flujo vehicular, garantizar un rápido transporte hacia el destino de cada usuario y sobre todo brindar seguridad al momento de circular por la vía para una influencia favorable, ofreciendo confort y seguridad.

I.6. HIPOTESIS

Si evaluamos el pavimento flexible en la calle Dorado cuadra 1 – 10 Distrito de José Leonardo Ortiz, entonces determinamos el estado de conservación y la Categoría de acción que se empleara en la superficie de la carpeta asfáltica empleando el Método del PCI, para mejorar la transitabilidad y serviciabilidad al usuario.

I.7. OBJETIVO

Objetivo General

Evaluar el estado de conservación del pavimento flexible en la calle DORADO cuadra 1-10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo, mediante el método PCI.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la **Serviciabilidad** del pavimento flexible en la calle dorado cuadra 1- 10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.
- Diferenciar las **fallas** de los pavimentos flexibles en la calle dorado cuadra 1- 10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.
- Estimar mediante el **método del PCI**, la **condición de los pavimentos flexible** en la calle dorado cuadra 1-10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.
- Proponer la reparación, mantenimiento o desecho el pavimento flexible en la calle dorado cuadra 1-10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

2.1.1. MÉTODO PCI (*PAVEMENT CONDITION INDEX*) PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES.

Esta metodología compone la manera mas confuso para lograr su estimación y cálculo equitativa del pavimento, siendo admitido como procedimiento generalizado.

El cálculo del PCI se centra en el descripción visual del estado de la vía donde determinan la CLASE, SEVERIDAD Y CANTIDAD DE FALLAS encontrada. El método indica que dada a la cantidad de combinaciones se implanta un coeficiente de ponderación “VALOR DEDUCIDO”, para demostrar en que valor esta afectando cada estructura de desperfecto al pavimento (nivel de rigidez y consistencia (cuantía)).

- El objetivo del índice Condición podría utilizarse en pavimentos y calles, brindar una técnica estándar al ingeniero, para establecer el estado superficial de la vía de cada tramos seleccionados de la vía, así mismo poder determinar según la necesidad el tipo de mantenimiento y reparación y teniendo en cuenta la estado de la vía.

Las características de la técnica de evaluación del PCI, son las siguientes:

- De fácil empleo.
- No hay necesidad de algún equipo con alta especialización para la evaluación, simplemente requiere un procedimiento visual.
- Brinda una excelente repetitividad y confianza en los resultados estadísticos que obtengamos.
- Proporciona resultados confiables, de las fallas que

legremos encontrar en el pavimento en estudio, su severidad y área dañada. (Rabanal Pajares, 2014, P.28).

2.1.2. EVALUACIÓN DE CONDICIÓN

El procedimiento para la evaluación de la condición esta sujeta a variaciones de acuerdo a la superficie del pavimento que se estudiando. Para realizar dicha evaluación debe seguirse estrictamente, lo que esta definido en los daños del manual para pode estimar un valor confiable según el PCI.

Para determinar el estado contiene:

a. Equipamiento:

- Wincha manejable, para calcular la longitud de las áreas de muestreo y el área de daño.
- Regla métrica, para determinar la profundidad de los ahuellamientos de concavidades.
- Manual de Fallas del PCI
- Formatos convenientes y en cantidades suficientes para el progreso de las actividades.

b. Procedimiento:

Al realizar una inspección de las muestras, se buscar calcular el prototipo, cuantía y rigidez, estrictamente tomando en cuenta el Manual del daño, y se detalla en el registro de planilla que le corresponda según las unidades de muestreo.

c. Equipo de Inspección:

Equipo de inspección debe asegurar e implementar medidas de seguridad para poder realizar la inspección visual del pavimento a estudio y estos son señalización y advertencia al momento del recorrido para poder estar seguros del tránsito al momento de inspeccionar.

2.1.3. CÁLCULO DE UNIDAD DE MUESTRA

Determinar el deducción de módulos de muestra debemos terminar la inspección de campo correpondientemente, una vez recopilado todos los datos sobre los daños, ya contariamos con información para el calculo del PCI. El cálculo que se realizaría puede realizarse de forma manual o a computadora, con el cálculo respectivo obtendremos los “**Valores Deducidos**”, de cada uno de los daños encontrados, teniendo en cuenta la cantidad y severidad.

➤ *Ecuación N° 03*

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

Donde:

m_i = Núm. Máx. Admisible “valor deducido”.

HDV_i = El máx. valor deducido.

2.1.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es aplicada porque tiene como única finalidad el dar solución a un problema, para poder tener el estado de conservación del pavimento de cada tramo y a su vez es descriptiva, ya que describe, precisa y detalla, lo que hemos observado en el pavimento, es indispensable la inspección visual debido a que con ello obtendremos las alternativas mas acordes con el mantenimiento y rehabilitación a realizarse.

El tipo de exploración es de enfoque mixto contiene dos tipologías: cualitativos y cuantitativos.

Cualitativos, debido a que con el automatizo del PCI nos brindará efectos de describir en excelente hasta fallado.

Cuantitativo debido a que proporciona datos en el PCI, datos como escalas numéricas que van desde 0 hasta 100.

2.1.5. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de la investigación es descriptivo, refiere los niveles de severidad, la tipologías de fallas encontradas en la vía, también porque describe el procedimiento de observación.

La investigación esta basada en tomar datos en campo, con un registro de evaluación que contiene formatos para poder realizar un correcto registro, donde es indispensable obtener unos resultados óptimos para poder representarlos en tablas de registro de campo.

2.1.6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El prototipo de Diseño a considerar para este trabajo es el diseño descriptivo no experimental, debido a que en ningún momento del estudio de la vía se manipuló las variables independientes.

Según la temporización, la indagación tiene un tipo transversal debido a que se tomarón en una sola ocación, siendo de esta manera que se realizo el analices de campo con datos nuevos.

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN:

2.2.1. VARIABLES:

- Variables Independientes: **Evaluación del Pavimento Flexible.**
- Variable Dependiente: **Método del PCI**

Cuadro 5: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	Escala de medición
EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE (Variable Independiente)	(LEGUIA Paola y PACHECO Hans, 2016, P. 35) La Evaluación del Pavimento Flexible consiste en un estudio, en el cual se presenta el estado en el cual se presenta el estado en el que se halla la estructura y la superficie del pavimento, para de esta manera poder adoptar las medidas adecuadas de conservación y mantenimiento, con las cuales se pretende prolongar la vida útil del pavimento, en este sentido es de suma importancia elegir y realizar una evaluación que sea objetiva y de acorde al medio en que se encuentre.	La evaluación del Pavimento Flexible , consiste en determinar la Serviciabilidad y las causas de las fallas que originaron el deterioro de un pavimento, no cumpliendo con el periodo de vida al que ha sido diseñado.	FALLAS	Funcionales	RAZÓN
				Toma de Medidas Según el Tipo de Fallas y su Extensión (m ² , m).	
METODO DEL PCI (Variable Dependiente)	El Método del PCI se fundamenta los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establece CLASE SEVERIDAD Y CANTIDAD de cada daño presente.(VAZQUEZ, 2002, pg. 02)	El Método del PCI se centra en determinar de manera observacional los tipos de fallas, su condición y la severidad midiendolo en un nivel de cálculo para poder así determinar en que condición se encuentra.	MÉTODO DEL PCI	Aplicación de Valores Deducidos (Área, Longitud, Número)	RAZÓN
			CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	Escala de Calificación	

Fuente: Elaborado por el investigador.

2.3. UBICACIÓN

Ubicación Política:

Distrito: José Leonardo Ortiz.

Provincia: Chiclayo

Departamento: Lambayeque

Ubicación Geográfica:

Cuadro 6: UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Latitud Sur:	6°45'31.43"
Longitud Oeste:	79°50'33.11"
Altitud:	30m

Sistemas de COORDENADAS UTM:

Cuadro 7: SISTEMAS DE COORDENADAS UTM:

	NORTE	ESTE
INICIO	628616.85	9252692.9
FINAL	627912.21	9252767.04

Sistemas de Coordenadas Geográficas WGS 84 (Sistema Geodésico Mundial 1984), Huso 17 y Zona m.

ANEXO 01.

2.4. DATOS DE LA VÍA:

Esta vía se clasifico en base al Manual de Diseño Geométrico de carreteras RD N° 22.2015.MTC/14, por:

- **De acuerdo a la demanda:**

De acuerdo a la demanda vehicular que tiene esta vía se puede clasificar como Autopista de Segunda Clase.

- **Por sus Condiciones Orográficas:**

Por sus condiciones Orográficas se clasifica como Terreno Plano tipo I, esta condición admite a los automóviles cargantes conservar aproximadamente de igual celeridad que la de los automóviles livianos en esta vía.

Cuadro 8: CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA.

CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA	
Núm. De Calzada	02
Ancho de la calzada	12.30m
Ancho de Berma	0.00m
Long. De Sector	709.44
Velocidad Directriz	60 km/h

Fuentes: Elaborado por el Investigador.

2.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO

- Motos Lineales
- Mototaxis
- Combis.
- Camiones.
- Camionetas

El Tramo Investigado de doble vía de 709 ml, tiene una afluencia de vehículos constante.

2.5. APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL PCI

“En la fase inicial pertenece a un trabajo netamente de campo, donde el interés primordial es identificar los daños siempre y cuando se tengan en recuento la género, rigidez y la distensión de cada tramo a estudiar. Estos datos recopilados se consignan en los formatos adecuados para fines de estudio.”(Rabanal Pajares, 2014, p. 40).

2.5.1. CÁLCULO DE UNIDAD

Poder calcular las unidades de muestreo se asienta en el **Tabla 01**, que tiene un valor máximo hasta 7.30m. de ancho de calzada y en esta vía se tiene un ancho de calzada de 6.10m. que pertenece la magnitud del muestreo que tenemos igual a 37.5. Teniendo así un resultado cercano a la realidad el valor que se tomo fue el menor consecutivo:

Tabla 1: UNID. MUESTREO.

Ancho de Calzada	Log.Unid. Muestreo
5.0	46
5.5	41.8
6	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Fuente: ASTM 5340- 98 Mét. Evaluación.

INTERPOLACIÓN

-0.8	3.9
-1.2	31.5 - X
0.67	24.9
21.00	

x= 37.35

Del resultado la longitud mínima consecutiva que se tomó para las unidades de muestra fue de 37.5 m., para así poder obtener mayor exactitud en los resultados.

2.5.1.1. UNIDAD DE MUESTREO:

Dichos tramos a estudiar deben estar expresadas por áreas tienen una categoría $230 \pm 93m^2$. En la tabla 01 se muestran relación longitud – ancho de calzada pavimentada.

Despejando x se obtiene la longitud mínima consecutiva para las unidades de muestreo es de 37.35m, : para así obtener un valor exacto.

2.5.1.2. CÁLCULO DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

Cuadro 9: INTERPOLACIÓN.

Ancho de Calzada	Long. Und. de muestreo
6.5	35.4
6.1	X= 37,35
7.3	31.5

Fuente: Elaborado por el investigador.

El resultado de la interpolación de las unidades de muestreo fue de 37.5m.

2.5.2. DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

Se determina inspeccionando todas las componentes que se calculo y si no fuese posible mediante la ecuación 1, nos proporcionara las unidades minimas de muestreo, obteniendo un apreciado del $PCI \pm 5$ del intermedio efectivo con una confiabilidad del 95%.

N: Núm. Unidades de muestreo.

e: Error admisible ($e=5\%$).

σ : Desviación estándar.

En la inspección visual de inicio se determina una desviación estándar (s) del PCI. En las observaciones subsecuentes se determinará una desviación estándar real que viene a ser rango del PCI, de dichas inspecciones previas a la estimación del Núm. Mín. De Unidades que se deben tomar en cuenta al ser evaluadas y estas son menores que cinco ($n < 5$).

Cuadro 10: DETERMINAR UND. DE MUESTREO A EVALUAR.

n=	?
N=	19
e=	5
$\sigma =$	10

➤ **Resolviendo Ecuación N° 01**

$$n = \frac{19 * 10^2}{\frac{5^2}{4} * (19 - 1) + 10^2}$$

n = 8.94

Redondeando obtendremos 9 unidades mínimas de unidades de muestreo.

2.5.3. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN.

Se exhorta que cada una de las mecanismos que estén seleccionadas estén con el mismo espaciamiento a lo largo de la sección de la vía y que una de las muestras sean elegidas impredeciblemente de la siguiente forma:

El intervalo de muestreo (i) se expresa mediante la Ecuación 2.

$$i = \frac{N}{n} \text{ ecuación 2}$$

- **N:** Núm. Totalidad de Unidades
- **n:** Núm. Min. De Unidades.
- **i:** Intervalo de muestreo.

$$i = \frac{19}{9}$$

$$i = 2,111$$

Redondeando obtendremos intervalo de muestreo 2.

Estas son las siguientes Unidades que se consideraron para ser evaluadas 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19. (Están las 9 Unidades a ser inspeccionadas).

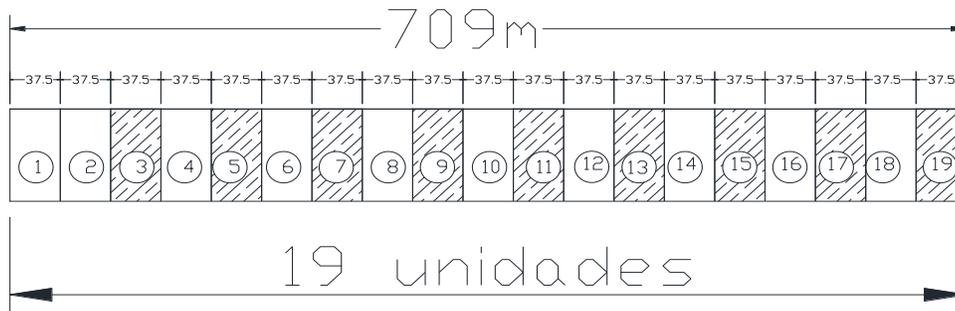


Figura 3: “Distribución De Unidades De Muestreo”.

2.6. POBLACIÓN Y MUESTRA.

2.6.1. POBLACIÓN:

Lo que corresponde a la Población será la calle Dorado cuadra 1 – 10.

2.6.2. MUESTRA:

Para adquirir el número total de muestras, se asumiría una división entre la Distancia general de la vía, y ; la extensión de la muestra, el resultado de esta división proporcionara un valor que deberá redondear a un número entero, al inmediato superior, para poder adquirir un número entero de unidades de muestra (n):

$$n = \frac{\text{Longitud Total de la Vía}}{\text{Longitud de la Muestra}}$$

$$n = \frac{709.44}{37.5}$$
$$n = 19 \text{ und.}$$

Obtenemos un total de 19 unidades de muestra.

2.7. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Para esta exploración se maneja una habilidad como la valoración principal, la inspección mediante un recorrido personal, posterior a esto una evaluación más precisa para poder recopilar información y a su vez identificar, recopilar y clasificarlos para poder realizar el cálculo respectivo.

2.7.1. TÉCNICA DE CAMPO

2.7.1.1. Información Preliminar: Conocer las características y condiciones de la vía a evaluar.

El tramo a evaluar está establecido en la calle Dorado cuadra 1 – 10, en el Distrito de Jose Leonardo Ortiz.

2.7.2. TÉCNICA DE GABINETE

Hoja de Cálculo para hacer validación de los datos obtenidos en campo.

2.8. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

El método requerido fueron Hojas de datos, y emplear métodos estadísticos para poder comprobar y validar nuestra hipótesis, para lograr adquirir resultados confiables.

Cuadro 11: TÉCNICA E INSTRUMENTOS

Tipo De Investigación	Técnica	Tipo	Instrumento	Validez	Confiabilidad
Campo	Observación	Investigador	Recorrido	Criterio de Jueces	
	Recolección de Datos	Semi Estructurada	Cuestionario	Criterio de Jueces	Método Estadístico .
Gabinete	Procesamiento	Software	Equipo de Computo	Calculo de Máximo Valor Deductivo.	Método Estadístico .

Fuente: Elaborado por el Investigador.

2.9. ASPECTO ÉTICOS

Para el desarrollo del presente proyecto, se deberá considerar la autenticidad de los resultados, serán de mucha credibilidad, la seriedad, transferibilidad y confianza para no alterar ningún tipo de resultado

III. RESULTADOS

A. Determinación de los Valores Deducidos

Calcular la Evaluación de las condicionantes para la unidad de muestra “3”.

ANOMALÍA “12H”(Agregado Púlido, H: Severidad Alta).

A.1. CÁLCULO DEL TOTAL:

$$T = (Adi1 + Adi2 + Adi3 + Adi4 + \dots \dots \dots Ad in)$$

Donde:

T = Total

Ad: Área de Daño

i1, i2, i3, i4, in : Cantidad de Valores

Reemplazando Valores:

$$T = 86.3$$

$$T = 86.3.$$

A.2. DENSIDAD:

$$D = \frac{T \times 100\%}{AM}$$

Donde:

D = Densidad

T = Total

AM= Área de la Muestra.

Reemplazando Valores:

$$D = \frac{T \times 100\%}{AM} \quad D = \frac{86.3 \times 100\%}{229} \quad D = 37.69$$

A.3. VALORES DEDUCIDOS

- Se ubica el valor obtenido de la Densidad en el Eje Horizontal.
- Se Proyecta una línea hasta que intercepte con la curva de Severidad Alta (H), debido a que es la severidad que brinda la muestra.
- Al llegar al a la línea de Severidad se proyecta una línea hasta el eje vertical donde indica el valor deducido.
- Obteniendo como Valor Deducido 9.99.

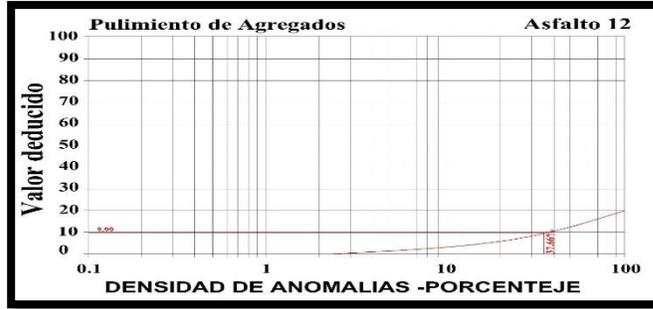


Figura 4: Abaco, Intersección De Densidad / Curva H.

C.1. Cálculo de los Valores Deducidos Corregidos CDV

Se coloca el total de la suma de valores deducidos correspondientes de acuerdo al q a calcular en el eje horizontal en este caso será de acuerdo al $q = 2$.

#	VALOR DEDUCIDO								TOTAL	q	CDV
	52.50	9.90									
1	52.50	9.90						62.40	2	53.84	
2	52.50	2.00						54.50	1	44.70	

Figura 5: Valores Deducidos.

- Se traza una línea hasta que intercepte en el valor $q = 4$.
- Cuando se intersecta en el eje horizontal una línea que une al eje vertical donde indica el valor deducido corregido.
- Sabiendo que $q = 1$ un valor deducido de **44.70**.
- De esta misma forma obtenemos para todos los valores.

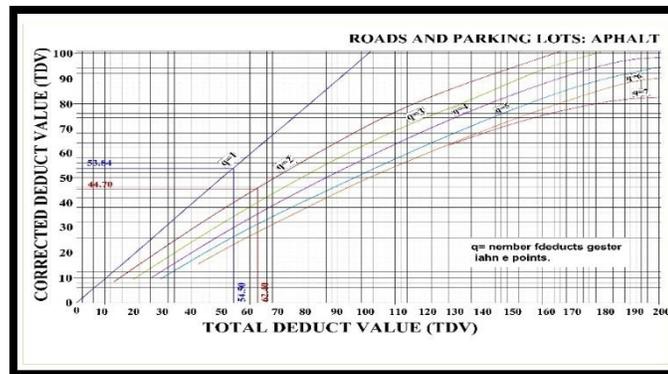


Figura 6: Valores Deducidos Corregidos.

B. Cálculo del PCI para la unidad

$$PCI = 100 - CDVs$$

Donde:

- CDVs : V.D Máximo Corregido.

Una vez obtenido todos los (CDV_s), seleccionamos el cuantía máxima de la unidad muestra “3”.

53.84	44.70
-------	-------



Valores Deducidos
Máximo (CDV_s)
Corregido

Reemplazando:

$$PCI = 100 - CDV_s$$

$$PCI = 100 - 53.84$$

$$PCI = 46.16 \rightarrow \text{PCI de la Unidad de Muestra "3"}$$

C. Cálculo de PCI para el tramo C – 1 – 2 S – 1.

$$PCI = \frac{\sum PCI_m}{N^{\circ}M}$$

Por lo tanto: Según el ordenamiento **PCI**, el pavimento está en un rango **MUY**

MALO.

RESUMEN DE RESULTADOS									
MUESTRA	3	5	7	9	11	13	15	17	19
PCI	46.2	3.7	33.7	30.2	23.6	2.00	24	29.12	28.1

$$PCI_{\text{TRAMO C 10 - 1}} = \frac{220.12}{9} = 24.46$$

Cuadro 12: Resumen de Resultado.

RESUMEN DE RESULTADOS								
Unidad de Muestra	Abcisa Inicial	Abcisa Final	Daños que mas se pronuncian en la vía	Área	Descripción	PCI de la Muestra	Calificación	
U3	0+000	0+038	3	229	Agregado Pulido y Desprendimiento	63.68	BUENO	
U5	0+076	0+114	5	229	Agregado Pulido, Baches, Desprendimiento y Cortes Útiles.	11.35	MUY MALO	
U7	0+150	0+188	6	229	Piel de Cocodrilo, Hundimiento, Cortes Útiles, Agregados Pulidos, Baches y Desprendimiento.	27.9	MALO	
U9	0+226	0+264	5	229	Fisura de Borde, Agregado Púlido, Desprendimiento y Cortes Útiles	23.5	MALO	
U11	0+302	0+340	2	229	Desprendimiento y Agregado Púlido.	24	MUY MALO	
U13	0+376	0+414	5	229	Agregado Pulido Baches y Desprendimiento.	23.9	MUY MALO	
U15	0+452	0+490	2	229	Desprendimiento y Agregado Púlido.	23.9	MUY MALO	
U17	0+528	0+566	3	229	Desprendimiento y Agregado Púlido.	22.05	MUY MALO	
U19	0+604	0+642	5	229	Fisuras de Borde, Agregado Pulido, Baches y Desprendimiento	14.7	MUY MALO	
						PCI TOTAL=	26	MUY MALO

Fuente: Elaborado por el Investigador.

Después de esta Evaluación a la vía, calle Dorado cuadra 1 – 10, Distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo; por el método del PCI, se determinó que se localiza en muy mala. Debiendo optar por alguna categoría de Acción de acuerdo a la escala de clasificación; en este caso la escala de clasificación es MUY MALO; y la categoría de acción a emplear es REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN, para evitar gastos innecesarios, costos elevados de mantenimiento, involucrando incomodidad y poca seguridad para los usuarios.

Cuadro 13: Representación de Fallas encontrados en la Vía.

	TIPOS DE FALLAS	TOTAL	%
1	Agregados Púldos	155.77	10
2	Desprendimiento	922.97	58
3	Baches	313.28	19
4	Cortes Útiles	44.89	3
5	Piel de Cocodrilo	42.37	3
6	Hundimiento	51.2	3
7	Fisuras de Borde	65.21	4
	TOTAL	1595.69	100

Fuente: Elaborado por el Investigador.

En el cuadro 14, se representan el total de fallas que se encontraron en la inspección visual de la calle Dorado cuadra 1 – 10 del Distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo, así mismo se expresa el porcentaje de cada una de las fallas encontradas en el recorrido. La fallas preponderante en esta vía es el Desprendimiento del Pavimento con un total de 922.97 fallas y un porcentaje de 58% del total de la vía.

La falla con menor pronunciamiento es Piel de Cocodrilo con una cantidad de 42.37 de fallas, y un porcentaje de 3%.

IV. DISCUSIÒN

Para poder realizar una discusión generalde este tema de investigación se estimo los objetivos específicos.

Objetivo Especifico N° 1: Diagnosticar la Serviciabilidad del pavimento flexible en la calle dorado cuadra 1- 10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

Concluyendo con los autores DÁVILA, Jorge Luis; HUANGAL, Nelson Enrique y SALAZAR, Weysley Armado, llego a un acuerdo debido a que este autor determina que la serviciabilidad, da un índice importante para la calificación de un pavimento; tanto en su tesis como esta tenemos índices de serviciabilidad Malos; que han llegado a calificaciones elevadas.

Objetivo Especifico N° 2: Diferenciar las fallas de los pavimentos flexibles en la calle dorado cuadra 1- 10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

Según HUMPIRI, Katia, ultimó que las fallas superficiales con más acontecimiento fueron las fisuras longitudinales y transversales, continuas de ahuellamientos y desgaste superficial; lo cual estoy en desacuerdo debido a que en mi tesis tengo un índice elevado de direntes fallas que se muestran en el catálogo, teniendo como la mas elevada el desprendimiento de Pavimento y con la menos indicencia los Baches.

Objetivo Especifico N° 3: Estimar mediante el método del PCI, la condición de los pavimentos flexible en la calle dorado cuadra 1-10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

Según CERON, Viviana ; concluyó que se lógro un método de inspección visual que unificando el uso del catálogo de Deterioro de la via el cálculo del Estado de la vía, se obtendrá una evaluación lógica y estable del Pavimento para cada tramo; lo cual estoy en un total acuerdo con este autor debido a que en mi Tesis también logre una evaluación detallada y se determinó la condición en la que se encuentra este pavimento mediante este mismo método.

Objetivo Especifico N° 4: Proponer la reparación, mantenimiento o desecho el pavimento flexible en la calle dorado cuadra 1-10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

Según DAVILA,Jorge Luis, concluyendo que su PCI es de 83% teniendo un estado MUY MALO, lo cual es necesario Rehabilitación; lo cual llevo a un acuerdo con este autor debido a que tengo un PCI similar de 24.5 y tendre una Categoría de Acción de Rehabilitación .

V. CONCLUSIONES

Diagnosticar la Serviciabilidad del pavimento flexible en la calle dorado cuadra 1- 10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

Se formalizó el diagnóstico de la Serviciabilidad de acuerdo a los estándares establecidos teniendo en cuenta un índice de serviciabilidad 1 – 0 y así mismo obteniendo calificación de MUY MALO.

Diferenciar las fallas de los pavimentos flexibles en la calle dorado cuadra 1- 10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

Se identificó y cuantificó las fallas mas pronunciadas en está vía, así mismo se realizó una inspección de todas las posibles causas que involucran el deterioro del pavimento teniendo como resultado que las fallas con mayor índice de daño que se presentan en la Calle Dorado cuadra 1 – 10 son: Parques y Cortes Útiles, Agregado Pulido, Peladura por interperismo y desprendimiento de agregado, grietas de borde. Todas estas fallas están con un grado de severidad de H (ALTO).

Estimar mediante el método del PCI, la condición de la vía, calle dorado cuadra 1-10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

El pavimento flexible de la calle Dorado – José Leonardo Ortiz, a la cual se evaluó mediante la metodología del Índice de Condición del Pavimento(PCI), tiene un calificativo PCI = 24.5, y de acuerdo con lo que estima este método, se concluye que el estado de pavimento es MALO.

Proponer la reparación, mantenimiento o desecho el pavimento flexible en la calle dorado cuadra 1-10 del Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

El Rango de Calificación nos brindo un resultado de 50, según la **Tabla N° 05** de Rango de Calificación, nos indica que esta en MAL estado, así mismo determinamos en la **Tabla N° 06** de Categoría de Acción, nos indica una Rehabilitación y Reconstrucción.

VI. RECOMENDACIONES

- Es recomendable para mejorar la Serviciabilidad; Reconstruir el pavimento para poder brindar una mejor servicio a los usuarios de esta vía y de esta manera mejorar el acceso a los destinos de cada uno de ellos.
- Al obtener las fallas y establecer el estado del pavimento y encontrarla en MAL estado es recomendable realizar DESECHAR el pavimento debido a ha perdido la mayor parte de carpeta asfáltica y según las calificaciones de este pavimento el desechar es la mejor alternativa para poder Reconstruir todo el pavimento.
- Para mejorar la calidad del pavimento se recomienda la monitorización seguida del PCI, poder establecer el índice de deterioro de la vía, la cual nos ayudara a identificar a temprana etapa los deterioros del pavimento.
- Se recomienda que cuando se ejecute la Rehabilitación y Reconstrucción de la vía, se realice los mantenimientos periódicos y/o de rehabilitación, con la única finalidad de impedir que se pronuncien y afecte la carpeta de Rodadura y evitar mayor costos.y prolongar la vida útil del pavimento.

VII. REFERENCIAS:

1. CAZORLA, Elena. Metodología para la evaluación del pavimento flexible propuesta de Soluciones de Rehabilitación de un Tramo de carretera, a partir de la Inspección Visual, Trabajo de tesis para lograr el grado de Ingeniero Civil. Habana – Cuba: Instituto Superior Politécnico, (2010). Disponible en <http://www.e-libro.com/titulos>.
2. AASHTO Guide for Design of Pavement Structures. American Association of State Highway and Transportation Officials – USA. Disponible en: <http://sjnavarro.files.wordpress.com>.
3. Reglamento Nacional de Edificaciones, Pavimentos Urbanos, Lima – Perú. 2017. Disponible en: <http://www3.vivienda.gob.pe>.
4. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) (2013), “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, Manual de Carreteras – Perú, 2013”. Disponible en <http://transparencia.mtc.gob.pe>.
5. LEGUÍA, Paola y PACHECO, Hans. Evaluación Superficial del Pavimento Flexible por el método Pavement Condition Index (PCI) en las vías:Cincuentenario, Colón y Miguel Grau, para optar el grado de Ingeniero Civil. Lima : Universidad San Martín de Porres, 2016. Disponible en: <http://creativecommons.org>.
6. HUMPIRI, Katia. Análisis Superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región Puno. Tesis (Ingeniero Civil). Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, 2015. Disponible en <http://repositorio.uancv.edu.pe>.
7. Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), “Manual de Carreteras – Conservación Vial”, Perú – 2013.
8. Ing. Vivar Romero, “Diseño y Construcción de Pavimentos”, Perú - 1990 – 1991 (Colegio de Ingenieros del Perú).
9. Montejo, Alonso, “Ingeniería de Pavimentos: Evaluación y Nuevas Tecnologías”, Tomo 2 (Tercera Edición) – 2006.
10. Ing. Gustavo Corredor, “Apuntes de Diseño de Pavimentos”, (Volumen 3) – 2010.
11. Thompson, Marshall, “Evaluación de Pavimentos Flexible: 5) Pavement management for airports Roads and Parking Lots”. USA – Springer (2010).
12. Ing. Coronado Iturbide, “Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos”,

(2010).

13. AUTORES VARIOS, “Pavimentos selección de principales artículos”, Peru – 2009, Editorial ICG.
14. BOOZ, Hamilton, BARRIGA Dall’orto y WILBUR Smith, “Manual de identificación, clasificación y Tratamiento de fallas en pavimentos urbanos”, Lima – Perú (1999).
15. CORONADO, Iturbide, “Manual centro Americano de mantenimiento de carreteras – Tomo III”, Guatemala, (2000).
16. CORONADO, Iturbide, “Manual centro Americano para el diseño de pavimentos”, Guatemala, (2002).
17. GAMBOA, Karla, “Cálculo del Índice de Condición aplicado en el pavimento flexible en la Av. Las palmeras de Piura, Trabajo de Graduación de la Facultad de Ingeniería Civil”, Piura – Perú, 2009.
18. ESCUELA SUPERIOR POLÍTECNICA DEL LITORAL, “Mantenimiento de la capa rodadura de concreto asfáltico en un pavimento flexible”, Ecuador – Guayaquil, 2009.
19. INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO – Universidad Nacional de Colombia, “Manual del diagnóstico de fallas y mantenimiento de vías”, Bogotá, 2001.
20. CORREDOR, Gustavo, “Apuntes de Pavimentos; Mezclas Asfálticas materiales y Diseño”, volumen 2, Venezuela, 2005.
21. GUERRERO, N. (2013). Manual de Pavimento Flexible. Lima.
22. Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica. (2002). Catálogo de Deterioros de Pavimentos Flexibles. Viña del Mar.
23. Salinas, C. R. (2009). Evaluación Superficial de algunas calles de la Ciudad de Loja. Loja.
24. Suárez, J. J. (2012). Análisis Comparativo de los Métodos para la Evaluación de Defecto de las Pavimentos y su aplicabilidad en Carreteras Colombianas. Bucaramanga.
25. Vásquez Varela, L. R. (2002). Manual PCI. Manizales
26. Defectos de los Pavimentos y su aplicabilidad en carreteras Colombianas. Bucaramanga.

27. ROBERTO HERMANDEZ SAMPIERI, CARLOS FERNÁNDEZ – COLLADO, PILAR BAPTISTA LUCIO, Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. Mexico: Mc Graw Hill; 2006.
28. HECTOR LUIS AVILA BARAY, Introducción a la Metodología de la Investigación. Edición Electrónica. México; 2006
29. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. Manual de Diseño Geométrico para Carreteras DG-2001. Segunda Edición. Lima; 2001.
30. ING. VICTOR CHÁVEZ LOAYZA. Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI. Cuarta Edición. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia; 2005.
31. Asphalt Plant Manual the Asphalt Institute, segunda edición junio 1959, Serie de Manual No. 3 (MS-3).
32. Asphalt Hot-mix Recycling, The Asphalt Institute, serie del manual No. 20 (MS-20), 1986
33. AASHTO Guide for Desing of Pavement Atructures. American Association of State Highway and Transportation Official. USA 1993.

Cuadro 14: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO DEL PCI, CALLE DORADO CUADRA 1 - 10. DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO	¿Cuál es el Estado de Conservación Superficial del Pavimento Flexible en la Calle Dorado, cuadra 1 – 10. En el Distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo, según el método pci?	GENERAL.-	SI EVALUAMOS EL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE DORADO CUADRA 1 - 10 DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO, ENTONCES DETERMINAREMOS EL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y LA CATEGORÍA DE ACCIÓN QUE SE EMPLEARÁ EN LA SUPERFICIE DE LA CARPETA ASFÁLTICA EMPLEANDO EL MÉTODO DEL PCI, PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD Y SERVICIABILIDAD AL USUARIO.	VARIABLE DEPENDIENTE		Tipo de investigación	Población
		Evaluar el estado de conservación del pavimento flexible en la calle DORADO cuadra 1 -10, mediante el método PCI. EN LA Calle Dorado cuadra 1 - 10, Distrito de Jose Leonardo Ortiz - Chiclayo?		Dependiente: MÉTODO DEL PCI,	Aplicación de Valores Deducidos (Área, Longitud, Número)	No Experimental.	Lo que corresponde a la Población será la calle Dorado cuadra 1 – 10.
		ESPECÍFICOS.-		VARIABLE INDEPENDIENTE		M = 0 = P	
		1.- DIAGNOSTICAR LA SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE DORADO CUADRA 1- 10. DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO		Independiente: EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	Escala de Calificación.	<p align="center">DONDE: SI EVALUAMOS EL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE DORADO CUADRA 1 - 10 DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO, ENTONCES DETERMINAREMOS EL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y LA CATEGORÍA DE ACCIÓN QUE SE EMPLEARÁ EN LA SUPERFICIE DE LA CARPETA ASFÁLTICA EMPLEANDO EL MÉTODO DEL PCI, PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD Y SERVICIABILIDAD AL USUARIO.</p>	
2.- ESTIMAR MEDIANTE EL MÉTODO DEL PCI LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE DORADO CUADRA 1- 10. DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO		Aplicación de Valores Deducidos (Área, Longitud, Número)	M: muestra.	Muestra			
3.- DIFERENCIAR LAS FALLAS DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CALLE DORADO CUADRA 1- 10. DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO		Funcionales.	O: Observación de la muestra e información a recoger.				
4.- PROPONER LA REPARACIÓN, MANTENIMIENTO O DESECHO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE DORADO CUADRA 1- 10. DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO		Toma de Medidas según el tipo de falla y su extensión.	P: Propuesta de Evaluación para la vía.	Para la obtención de números total de muestras, se divide la longitud total de la vía entre la longitud de la muestra, a este valor se le redondea a un número entero quedando que el número total de unidades de muestra (n).			

Fuente: Elaborado por el Investigador.

VIII. INSTRUMENTO

- **Wincha Métrica:** Fue Utilizado para medir las distancias de la calle. Nos ayudo a medir las distancias de cad muestra y cada falla.



Figura 7: "Wincha Métrica de 50mts."

- **Regla de Medición:** Para medir profundidades y longitudes con una mayor precisión.



Figura 8: "Regla de Metral de 60 cm."

- **Plano de Distribución:** El plano de distribución lo Utilizamos para poder identificar las calles que iremos a inspeccionar y asi mismo poder señalar las muestras que vamos a seleccionar.

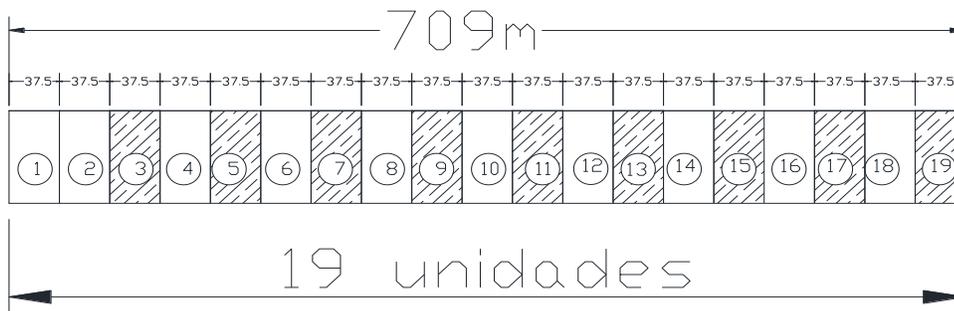


Figura 9: "Selección de Muestreo a Inspeccionar"

- **Conos de Seguridad:** Nos ayudo para poder prevenir accidentes e identificar la muestra que esta estudiándose para poder realizar las medidas necesarias en las muestras seleccionadas.



- **Hoja de Registro de Datos:** Nos ayudo realizar la inspección del pavimento y al momento de identificar las fallas anotar y determinar en que severidad se encuentra cada una de ellas.

ANÁLISIS DEL PCI PARA LA UNIDAD DE MUESTRA 03- TRAMO C-1-2													
PAVIMENTO DE ASFALTO EN AEROPUERTOS HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE PRUEBA										CROQUIS: 			
Tramo	Dorado C 1-2		Sección	S-2									
Inspección	Magaly Campos		Unidad de muestra	3									
Fecha	oct-18		Área de muestra	229 m2									
1. Pel de cocodrilo	6. Depresión	11. Parches y cortes uti	16. Fisura parabólica										
2. Exudación	7. Fisura de borde	12. Agregado pulido	o por deslucamiento										
3. Fisura en bloque	8. Fisura de reflexión de junta	13. Baches	17. Hinchamiento										
4. Abultam. y hundimi	9. Desnivel carril-berma	14. Ahueamiento	18. Peladura por intemperismo										
5. Corrugación	10. Fisuras long. y transvers.	15. Desplazamiento	y desprendimiento de agregado										
ANOMALIA/ SEVERIDAD	CANTIDAD									TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
12H	229.0									229.0	100.11	20.00	
m=	8.35												
#	VALOR DEDUCIDO									TOTAL	q	CDV	
20													
1	20									20.0	1	18.79	
PCI=			81.2	CDVs=			18.79						
RATING:												EXCELENTE	

Figura 10: "Hoja de Registro de Índice de Condición del Pavimento"

IX. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

X. ANEXOS DE HOJAS DE REGISTROS

Tabla 2: Analisis Del Pci Para La Unidad De Muestra 03 - TRAMO C - 1 - 2 - S - 2.

ANALISIS DEL PCI PARA LA UNIDAD DE MUESTRA 03 - TRAMO C - 1 - 2													
PAVIMENTO DE ASFALTO EN AEROPUERTOS HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE PRUEBA											CROQUIS:		
Tramo	Dorado C1 - 2			Sección	S-2								
Inspección	Magaly Campos			Unidad de muestra	3								
Fecha	oct-18			Area de muestra	229 m2								
1. Piel de cocodrilo				6. Depresión				11. Parches y cortes util					16. Fisura parabolica
2. Exudación				7. Fisura de borde				12. Agregado pulido					o por deslizamiento
3. Fisura en bloque				8. Fisura de reflexión de junta				13. Baches					17. Hinchamiento
4. Abultam. y hundimi				9. Desnivel carril-berma				14. Ahuellamiento					18. Peladura por intemperismo
5. Corrugación				10. Fisuras long. y transv.				15. Desplazamiento					y desprendimiento de agregado
ANOMALIA/ SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	% DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
12H	229.0										229.0	100.11	20.00
	m=	8.35											
#	VALOR DEDUCIDO										TOTAL	q	CDV
	20												
1	20										20.0	1	18.79
PCI=				81.2				CDVs=				18.79	
RATING:								EXCELENTE					

Fuente: Elaborado por el Investigador.

CÁLCULO DEL PCI EN EL

SENTIDO OESTE:

RESUMEN DE RESULTADOS									
MUESTRA	3	5	7	9	11	13	15	17	19
PCI	46.2	3.7	33.7	30.2	23.6	2.00	24	29.12	28.1

$$PCI_{\text{TRAMO C 10-1}} = \frac{220.12}{9} = 24.46$$

POR LO TANTO : SEGÚN LA CLASIFICACIÓN **PCI** EL PAVIMENTO ESTA EN UN RANGO **MUY MALO**.

CÁLCULO DEL PCI EN EL

SENTIDO ESTE:

RESUMEN DE RESULTADOS									
MUESTRA	3	5	7	9	11	13	15	17	19
PCI	81.2	19.0	22.1	16.8	16.8	33.80	24	20.10	1.3

$$PCI_{\text{TRAMO C 10-1}} = \frac{234.6}{9} = 26.0644$$

POR LO TANTO : SEGÚN LA CLASIFICACIÓN **PCI** EL PAVIMENTO ESTA EN UN RANGO **MALO**.

XI. ANEXO CURVAS DE VALORES DEDUCIDOS

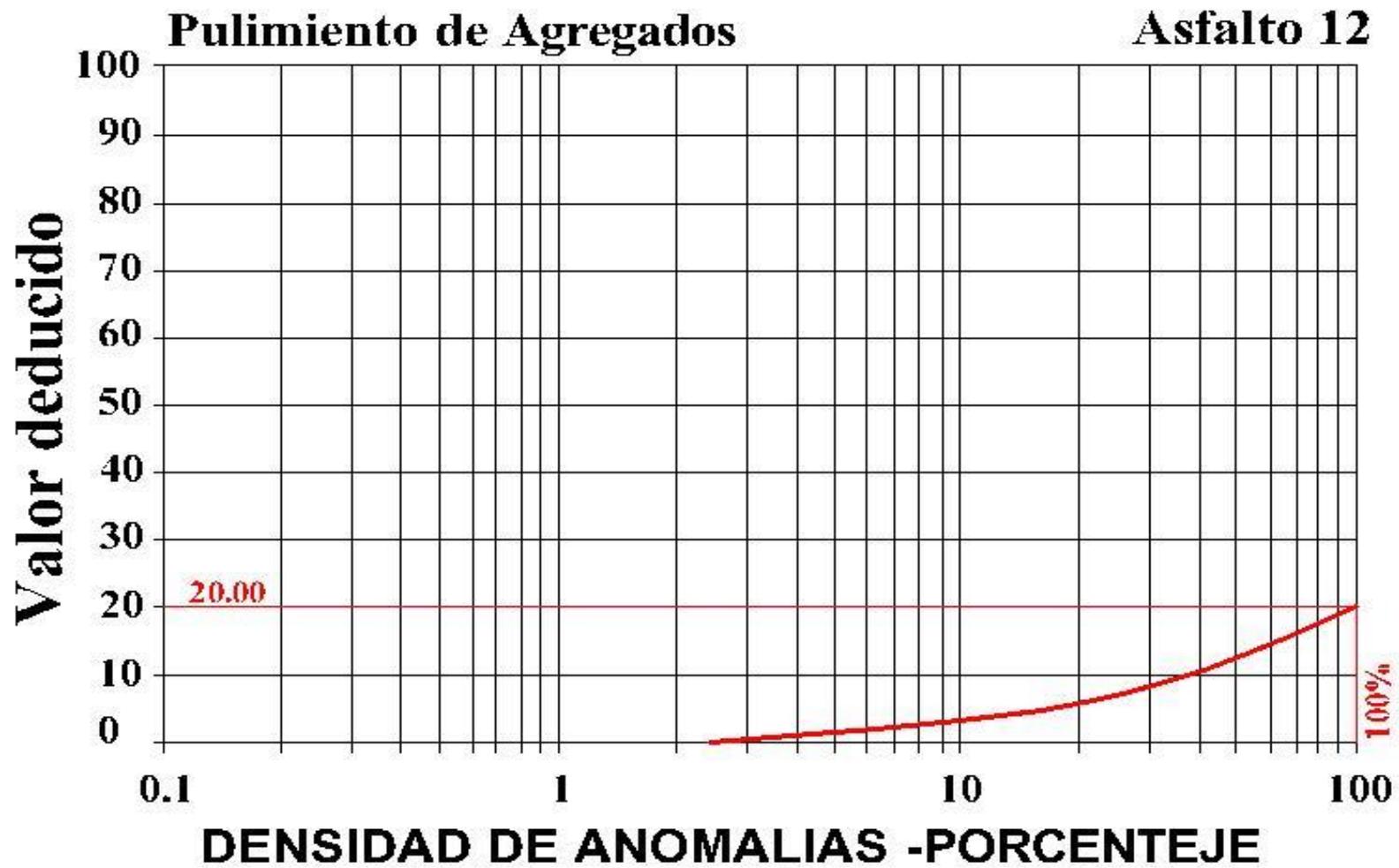


Figura 11: Curva de Valores Deducidos Pulimento de Agregado U3 S – 2.

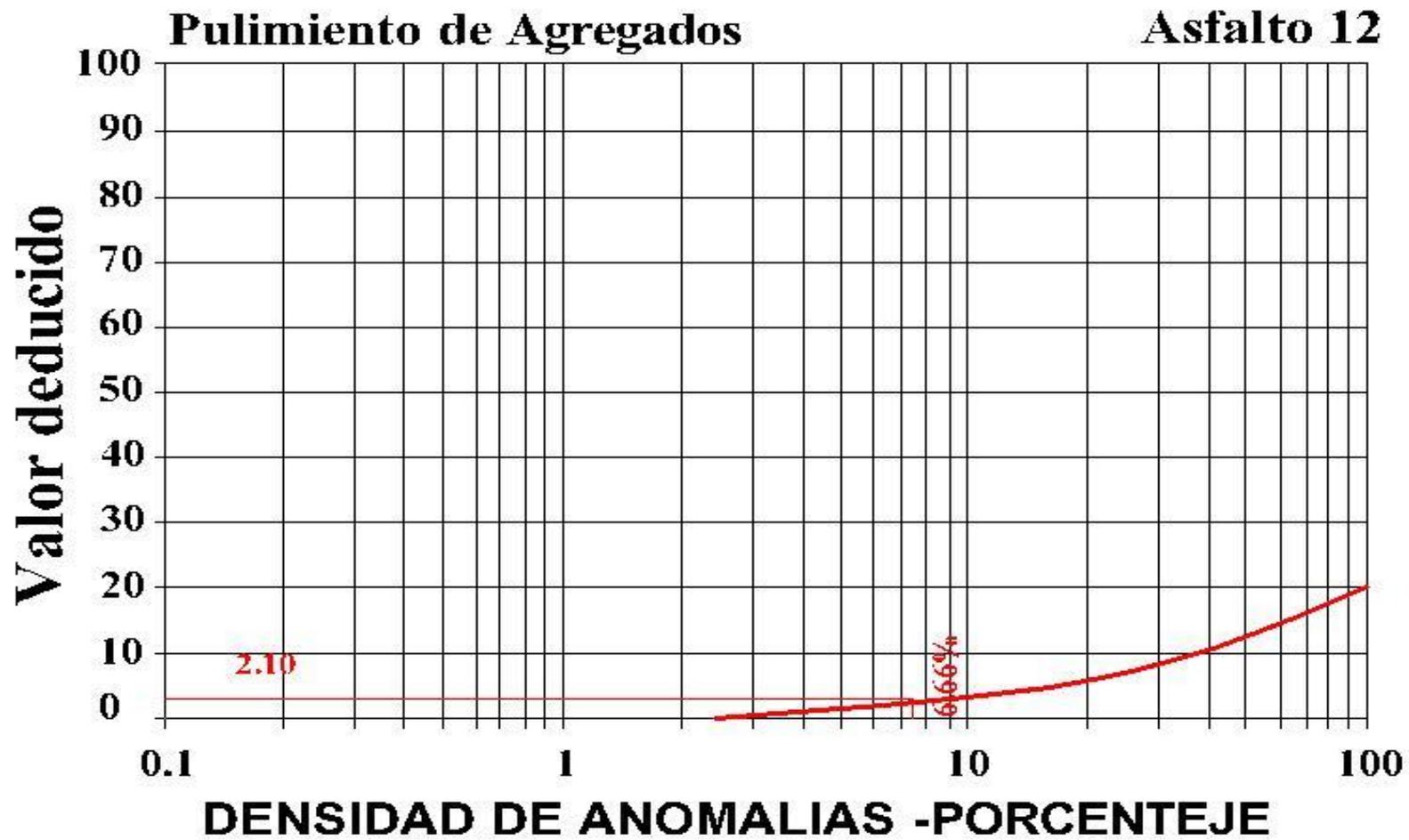


Figura 12: Curva de Corrección Pulimiento de Agregado U5 S - 1.

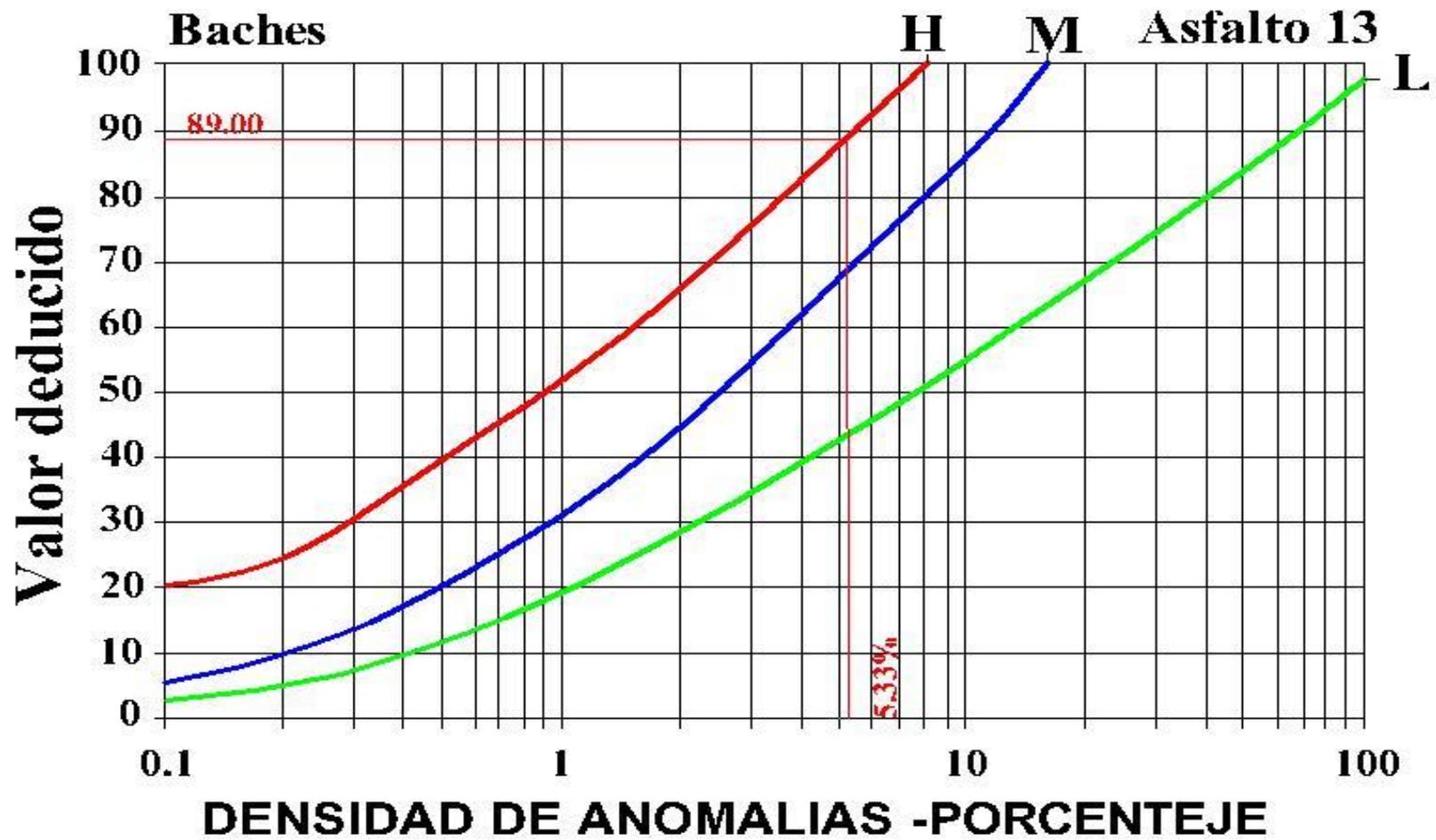


Figura 13: Curva de Corrección Baches U5 S - 1.

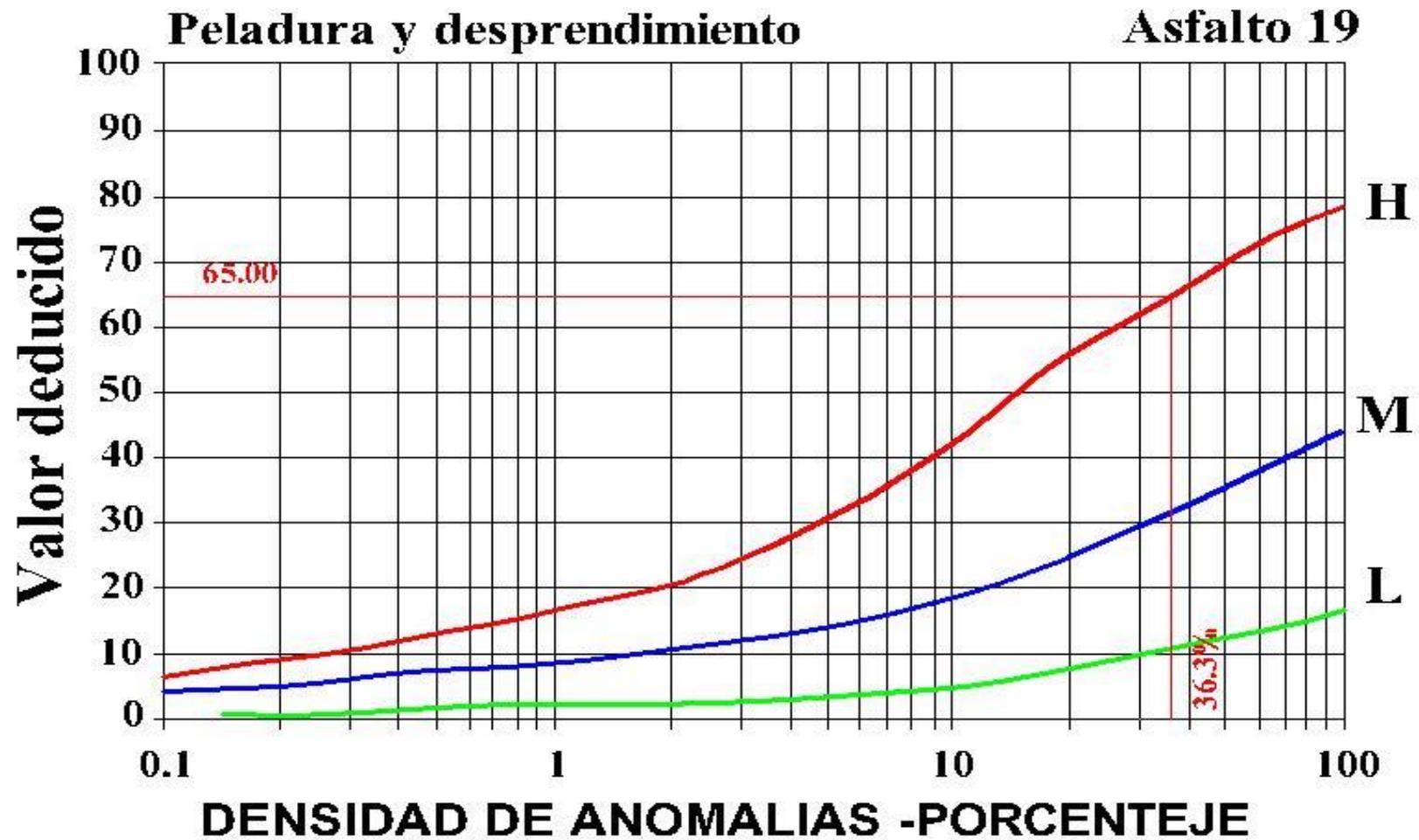


Figura 14: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U5 S – 1.

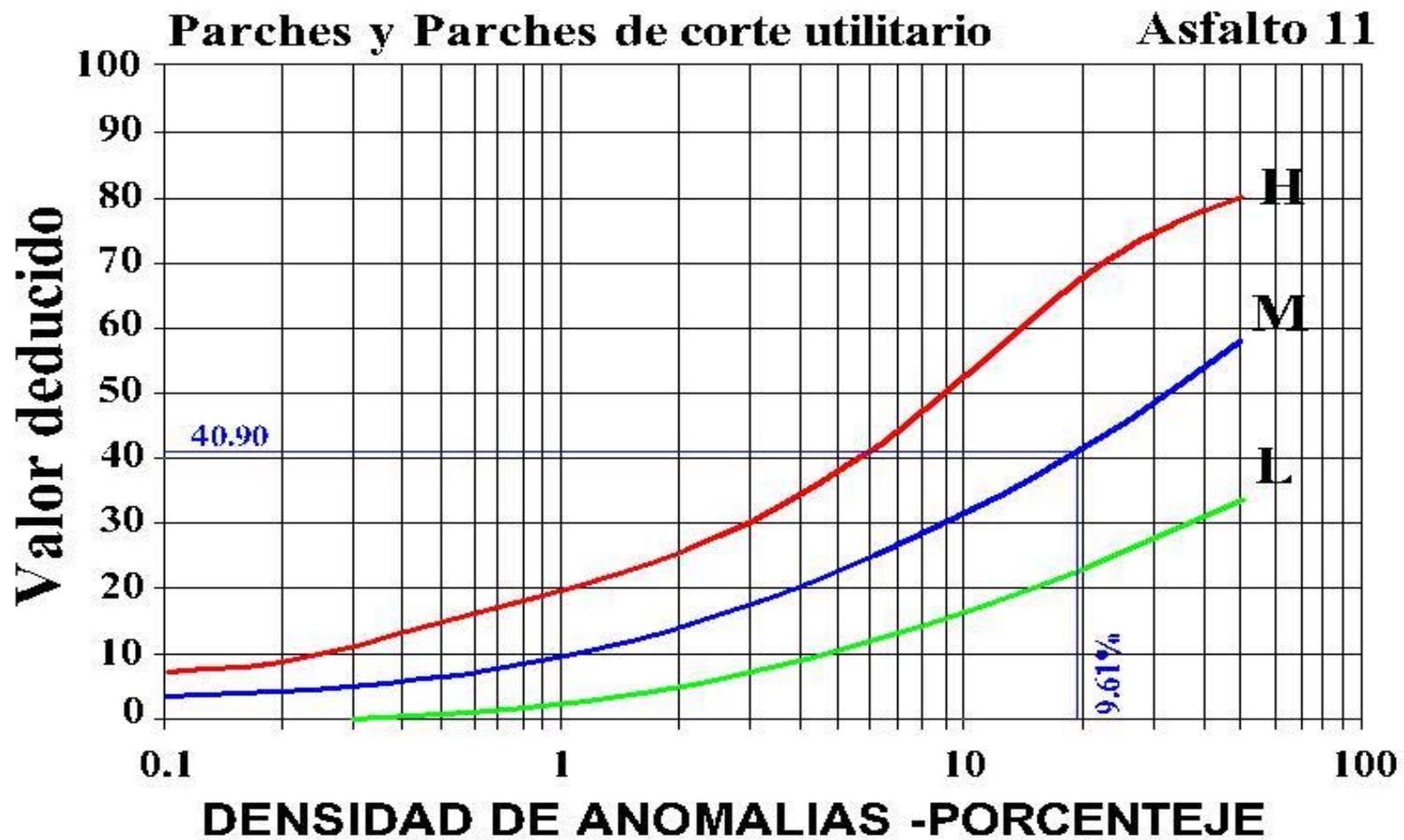


Figura 15: Curva de Corrección Parches de Cortes Útiles U5 S - 2.

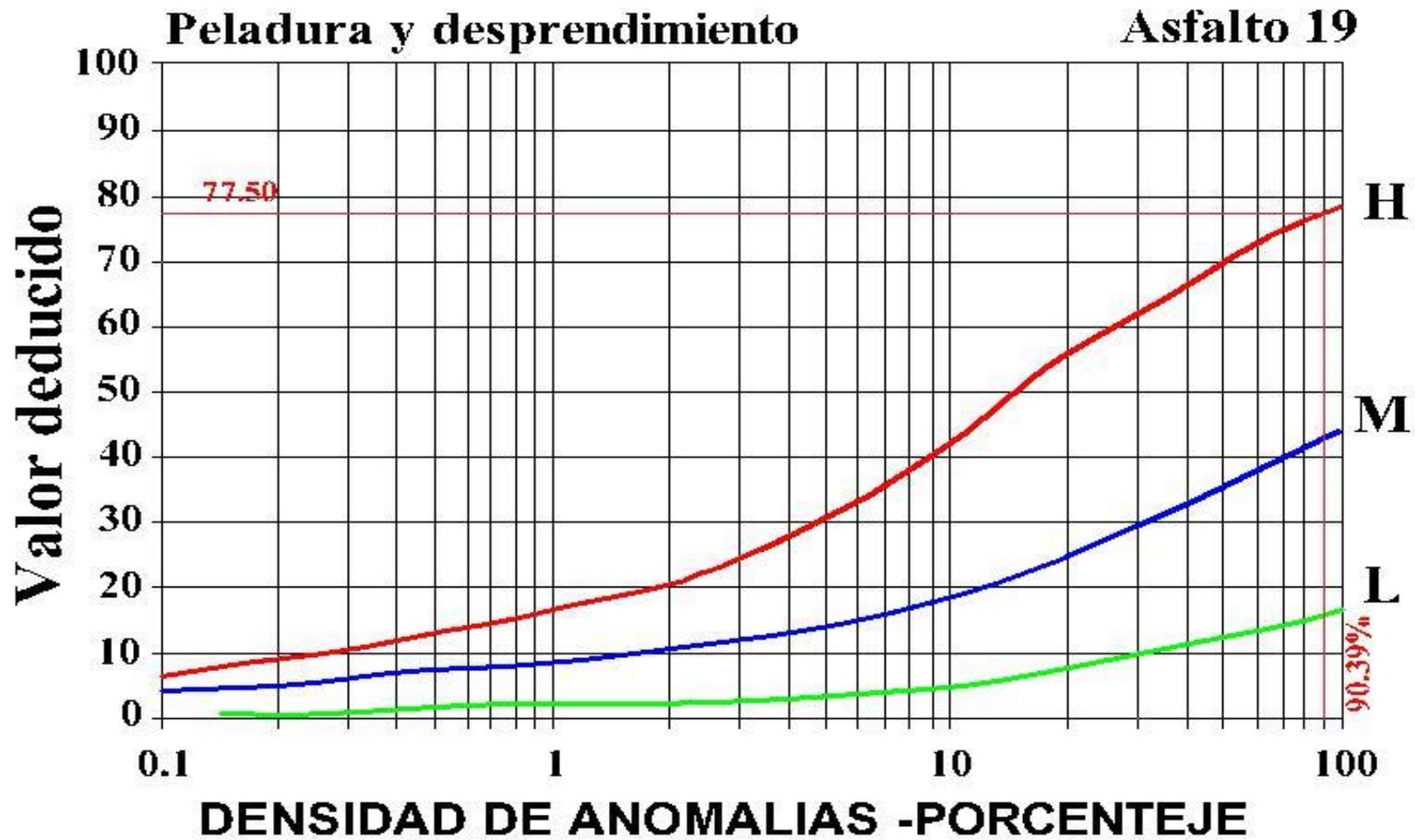


Figura 16: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U5 S - 2.

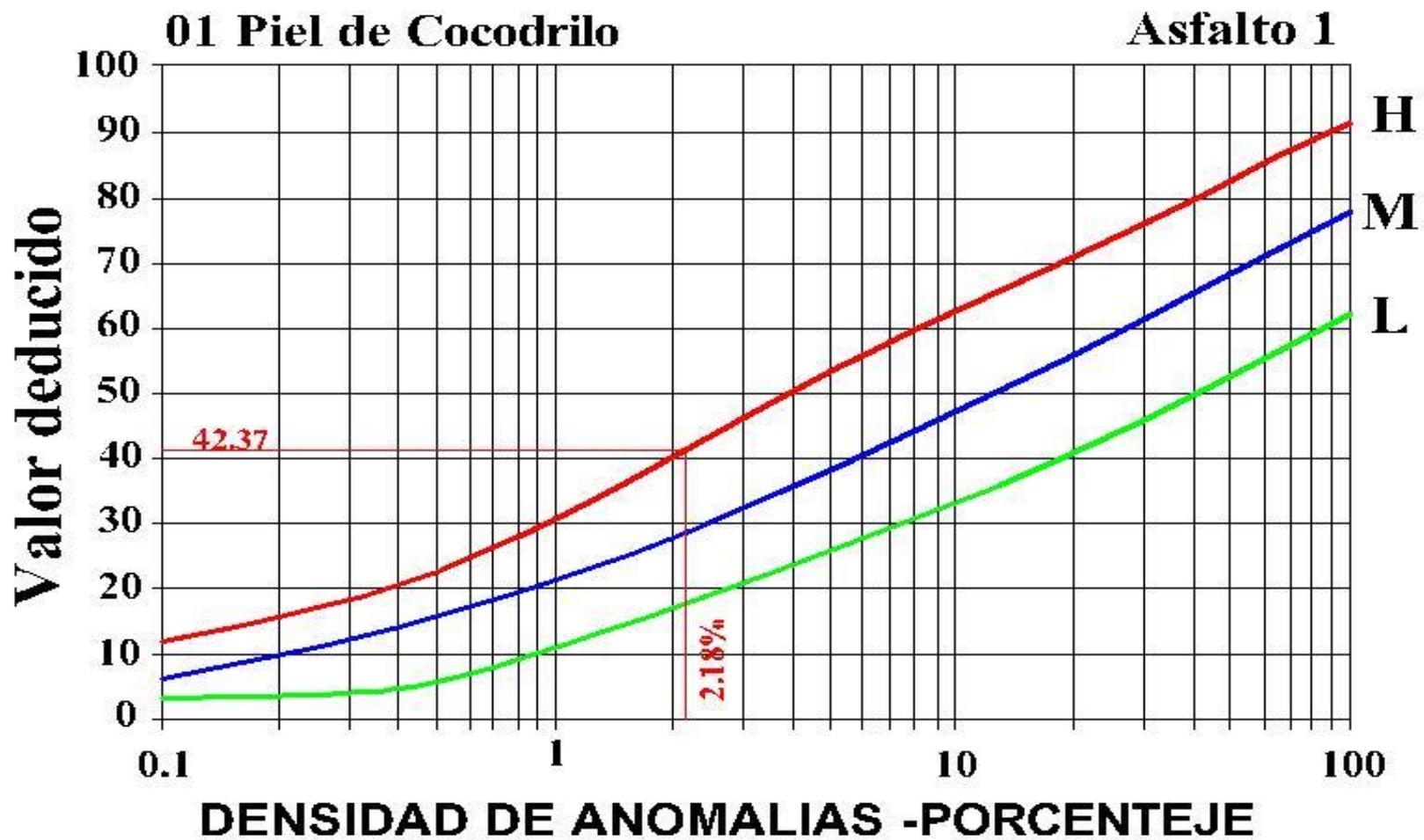


Figura 17: Curva de Corrección Piel de Cocodrilo U7 S - 1.

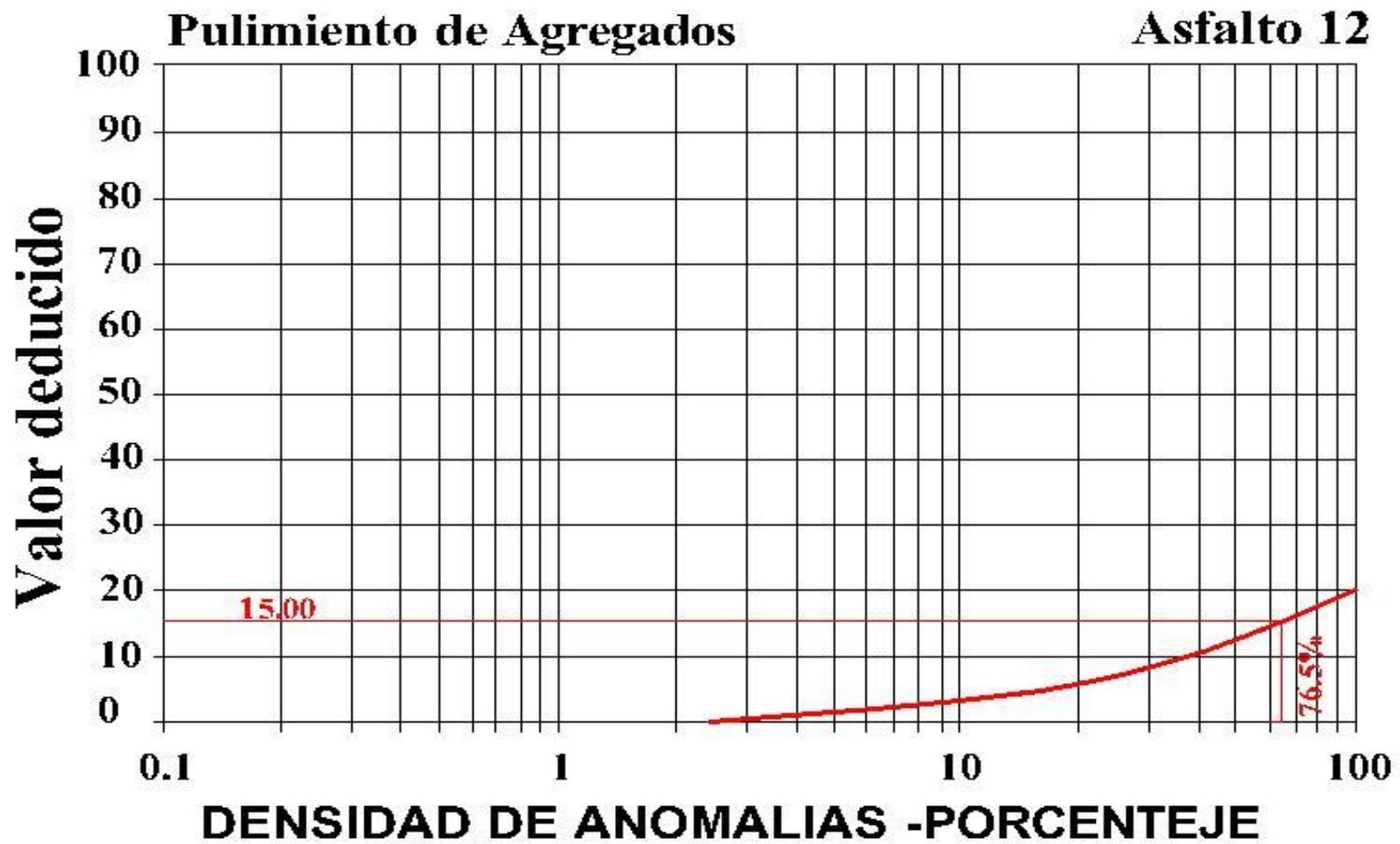


Figura 18: Curva de Corrección Agregado Pulido U7 S - 1.

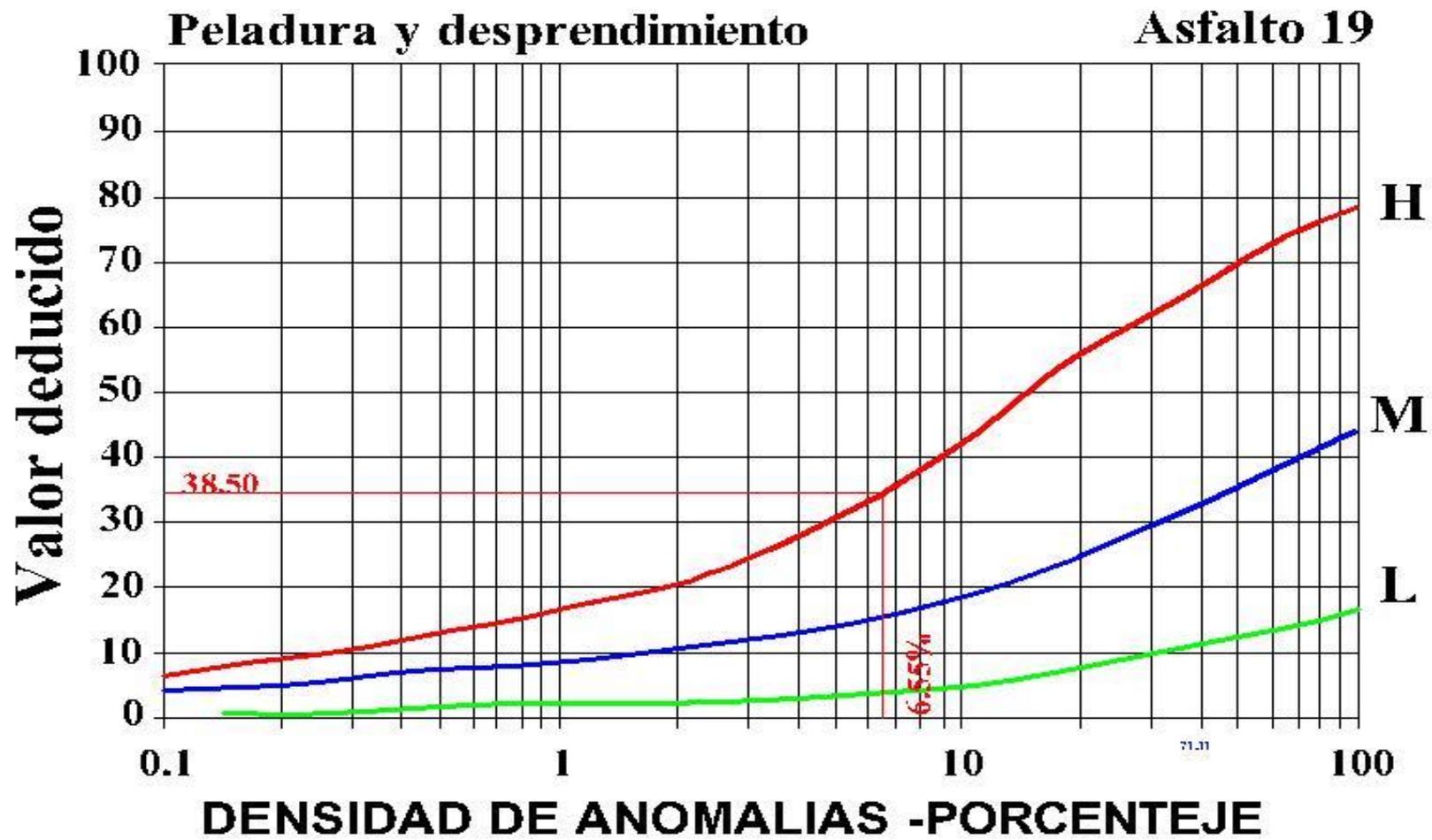


Figura 19: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U7 S - 1.

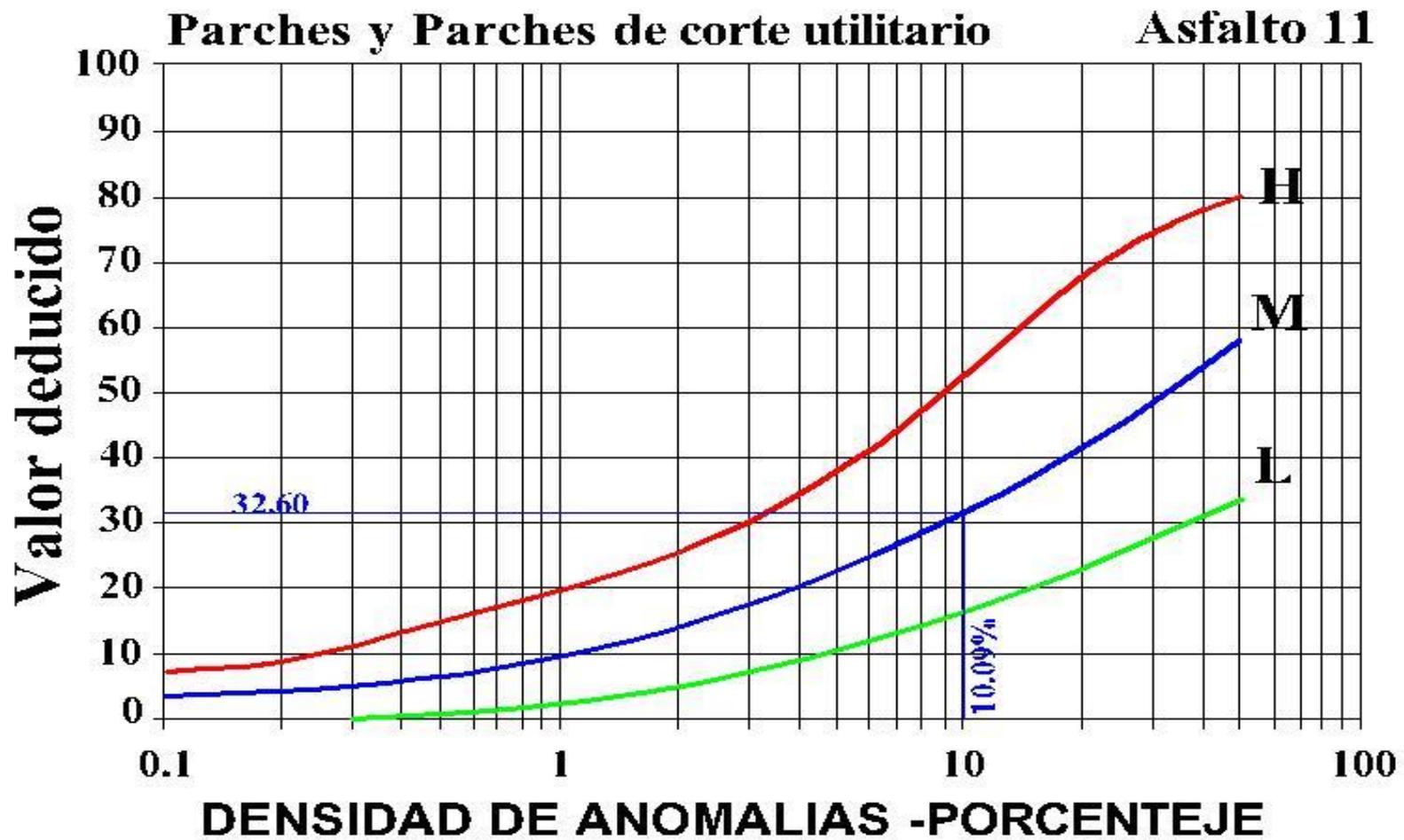


Figura 20: Curva de Corrección Parches y cortes Utiles U7 S - 2.

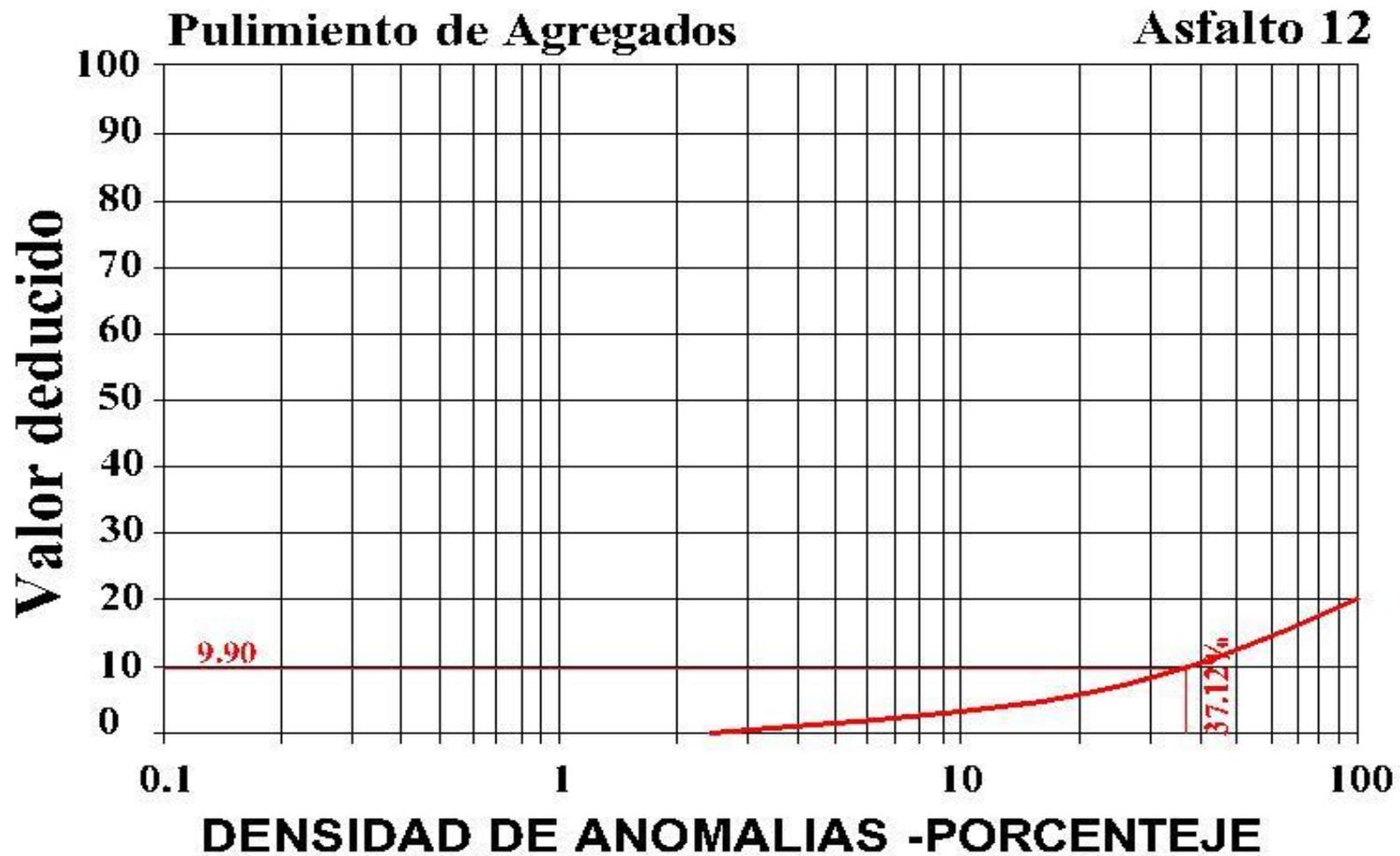


Figura 21: Curva de Corrección Agregado Pulido U7 S -2.

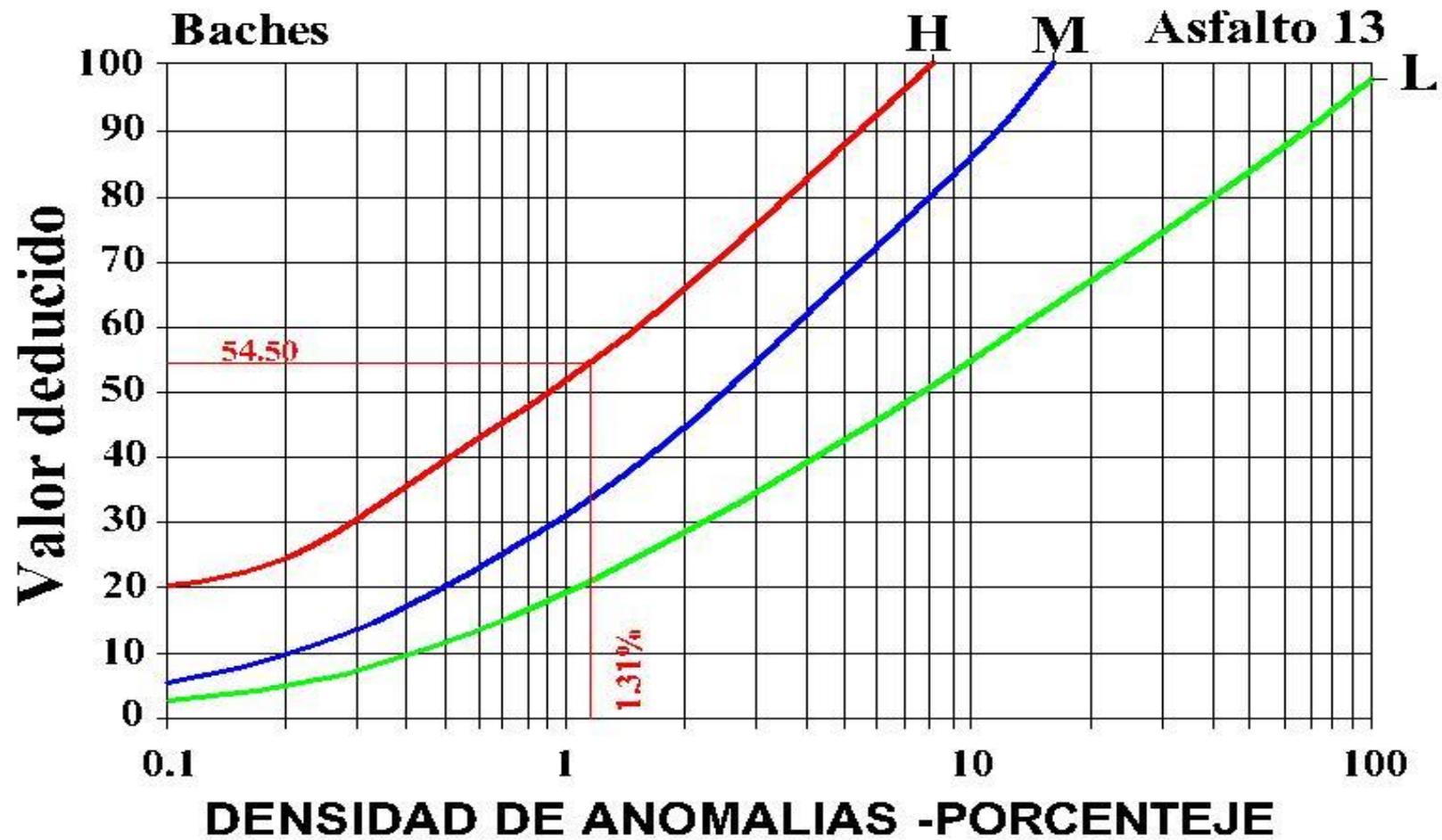


Figura 22: Curva de Corrección Baches U7 S - 2.

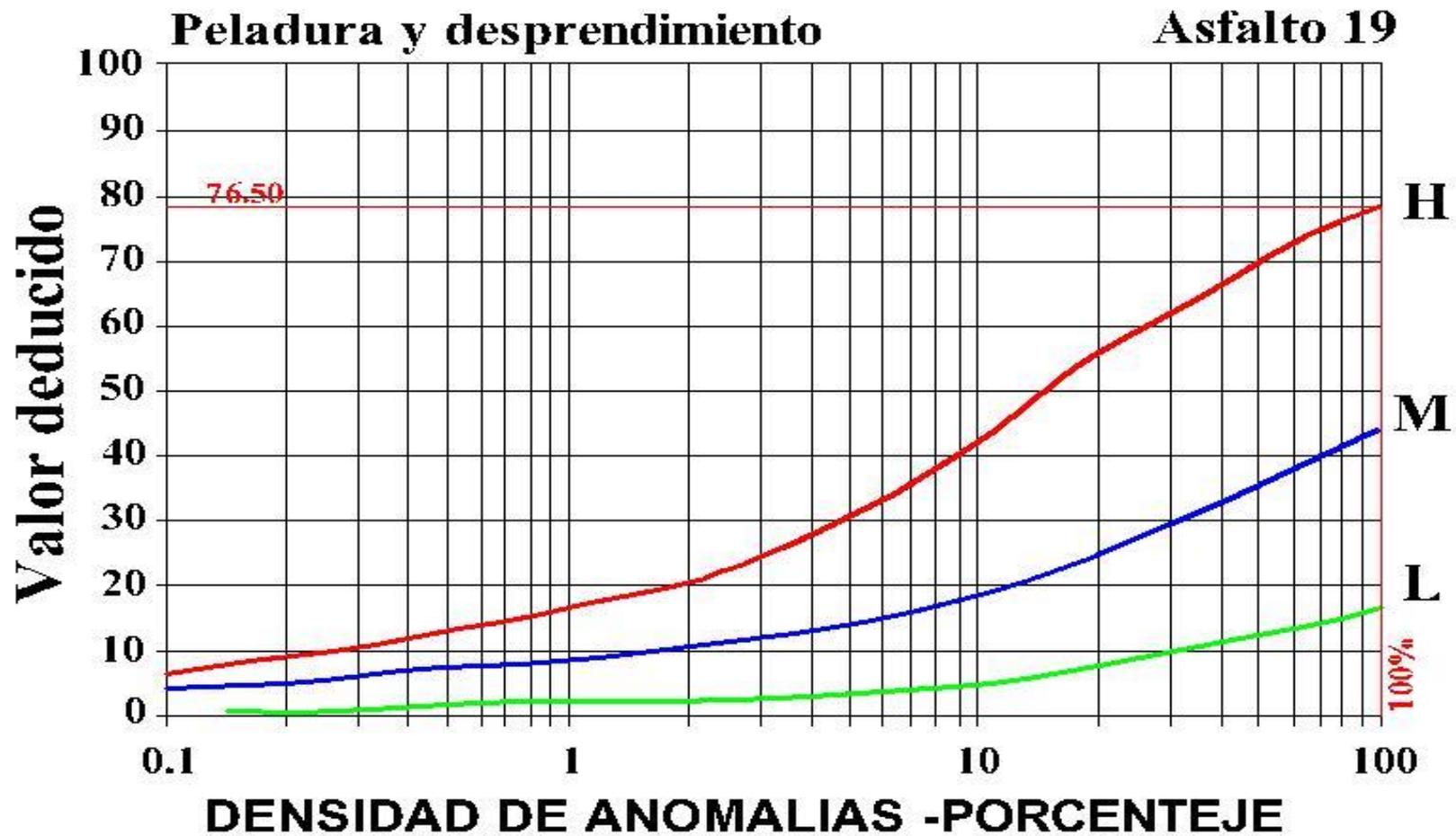


Figura 23: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U7 S - 2.

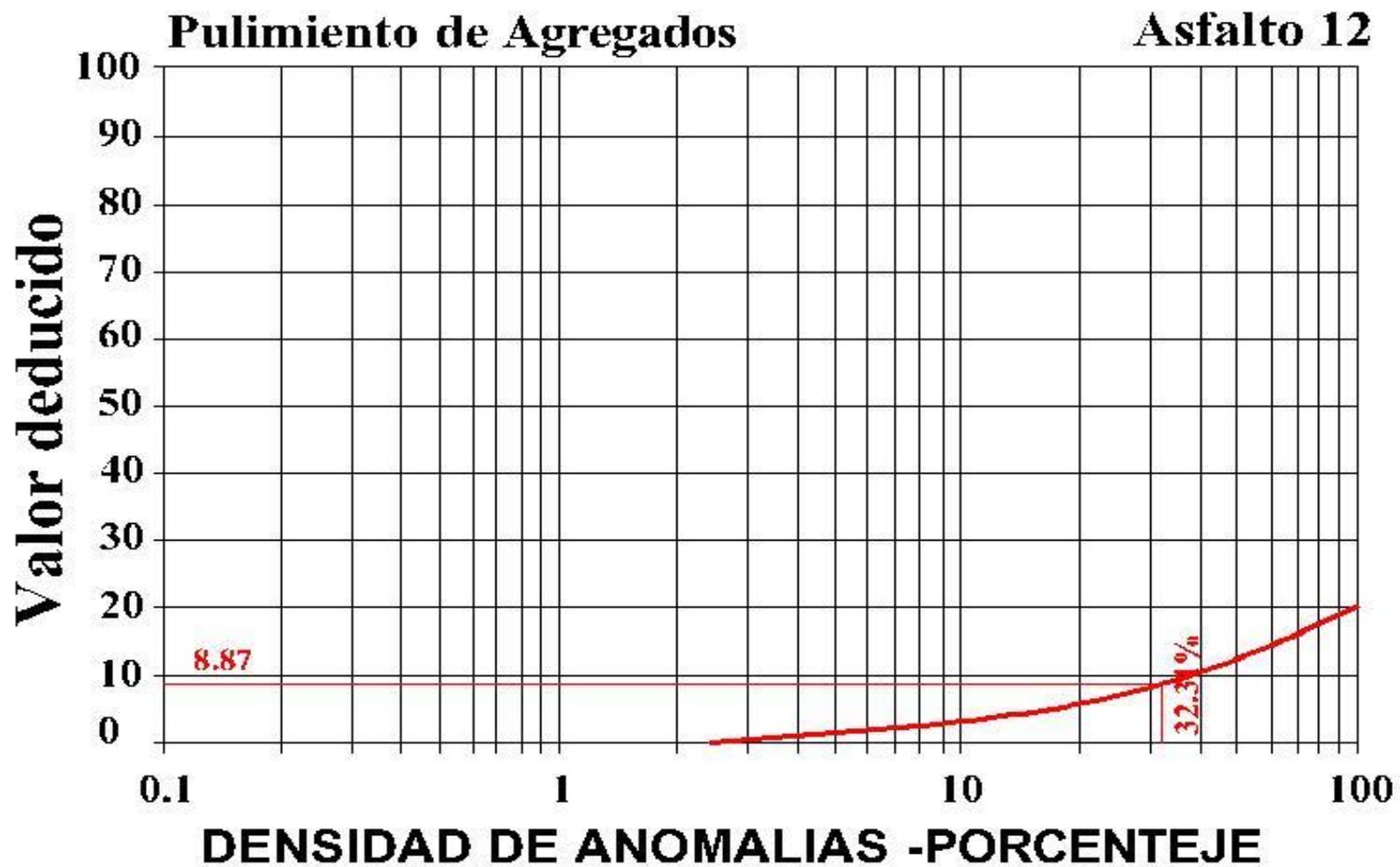


Figura 24: Curva de Corrección Agregado Pulido U9 S - 1.

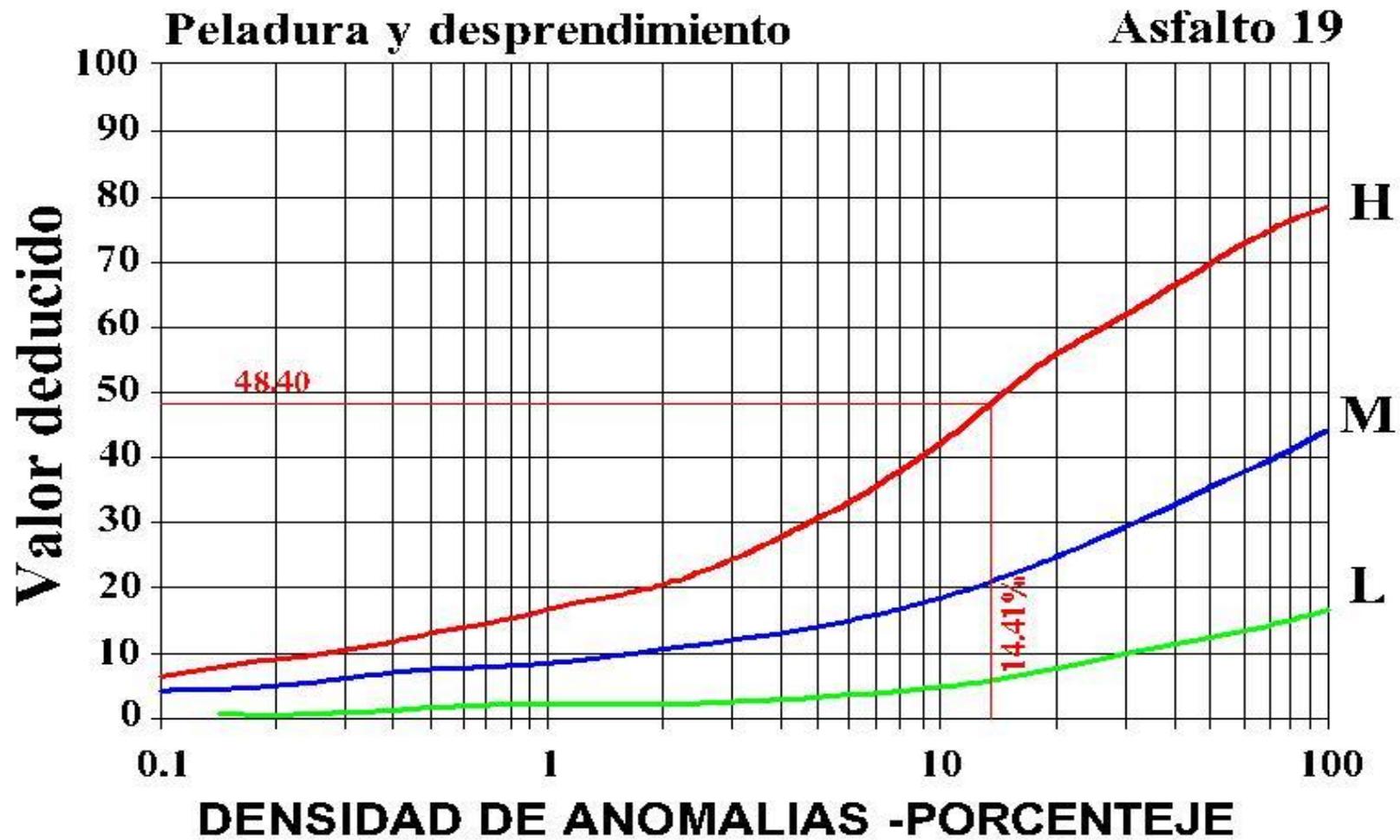


Figura 25: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U9 S - 1.

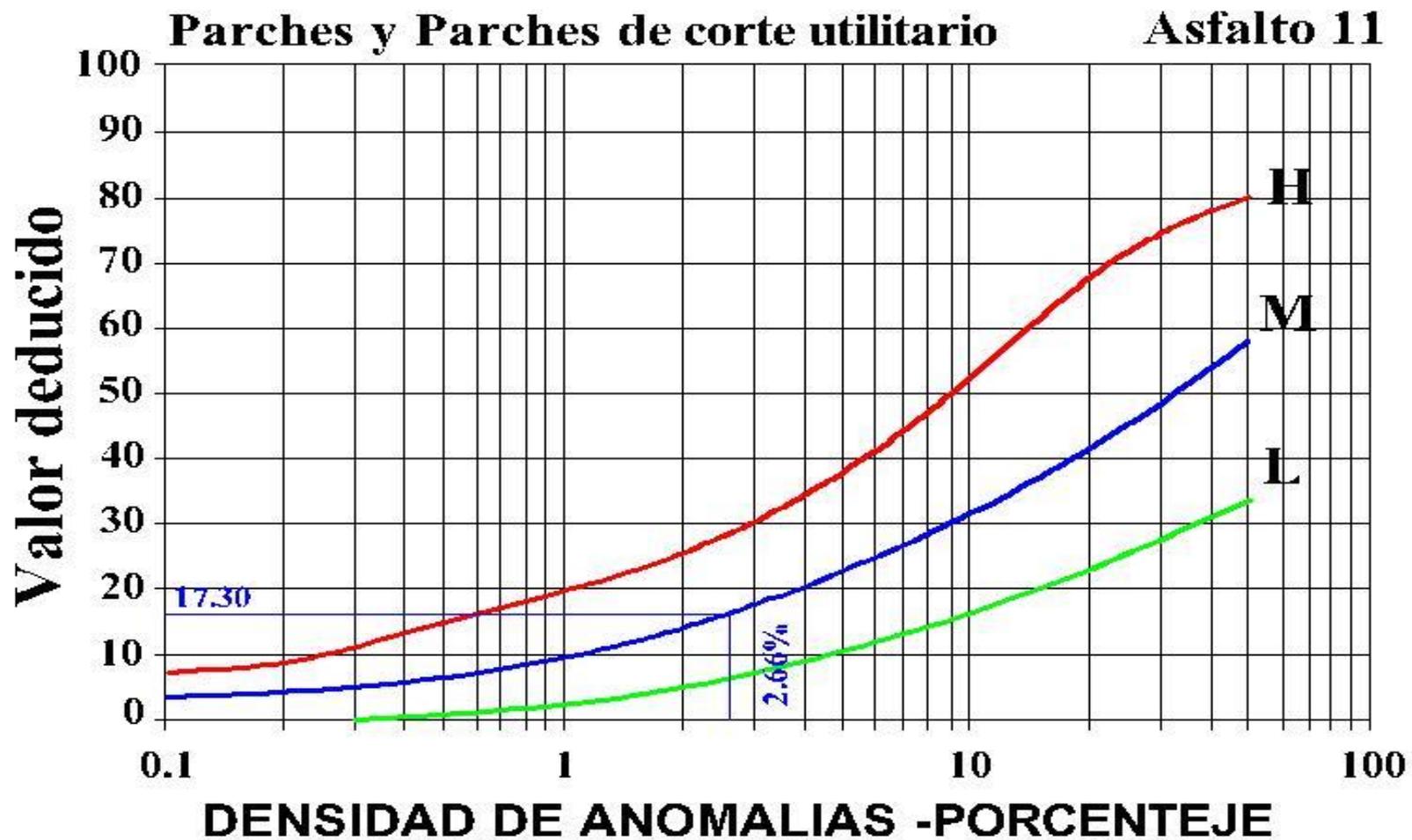


Figura 26: Curva de Corrección Parches y Parches de Cortes Utiles U9 S - 2.

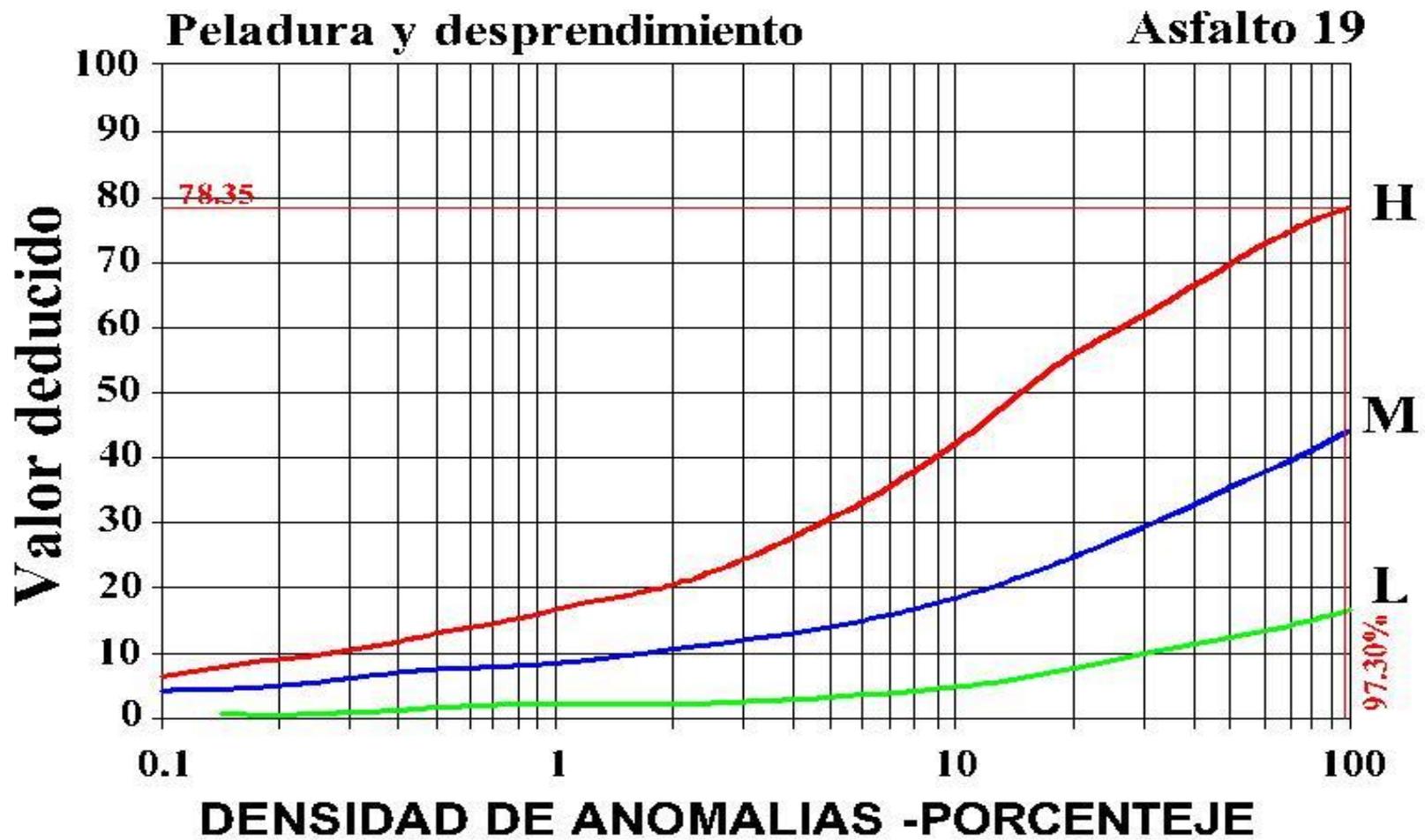


Figura 27: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U9 S - 2.

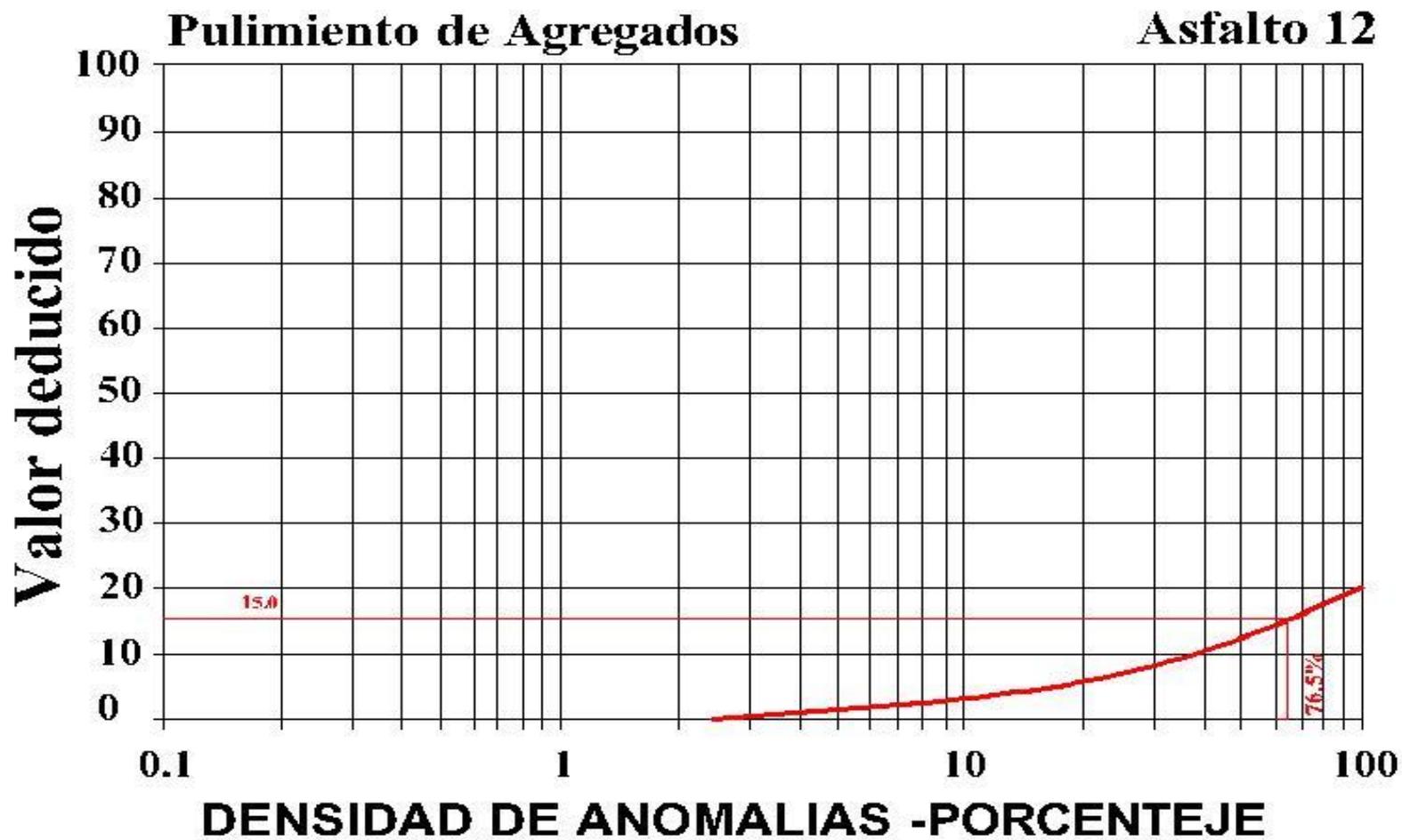


Figura 28: Curva de Corrección de Agregado Pulido U11 S - 1.

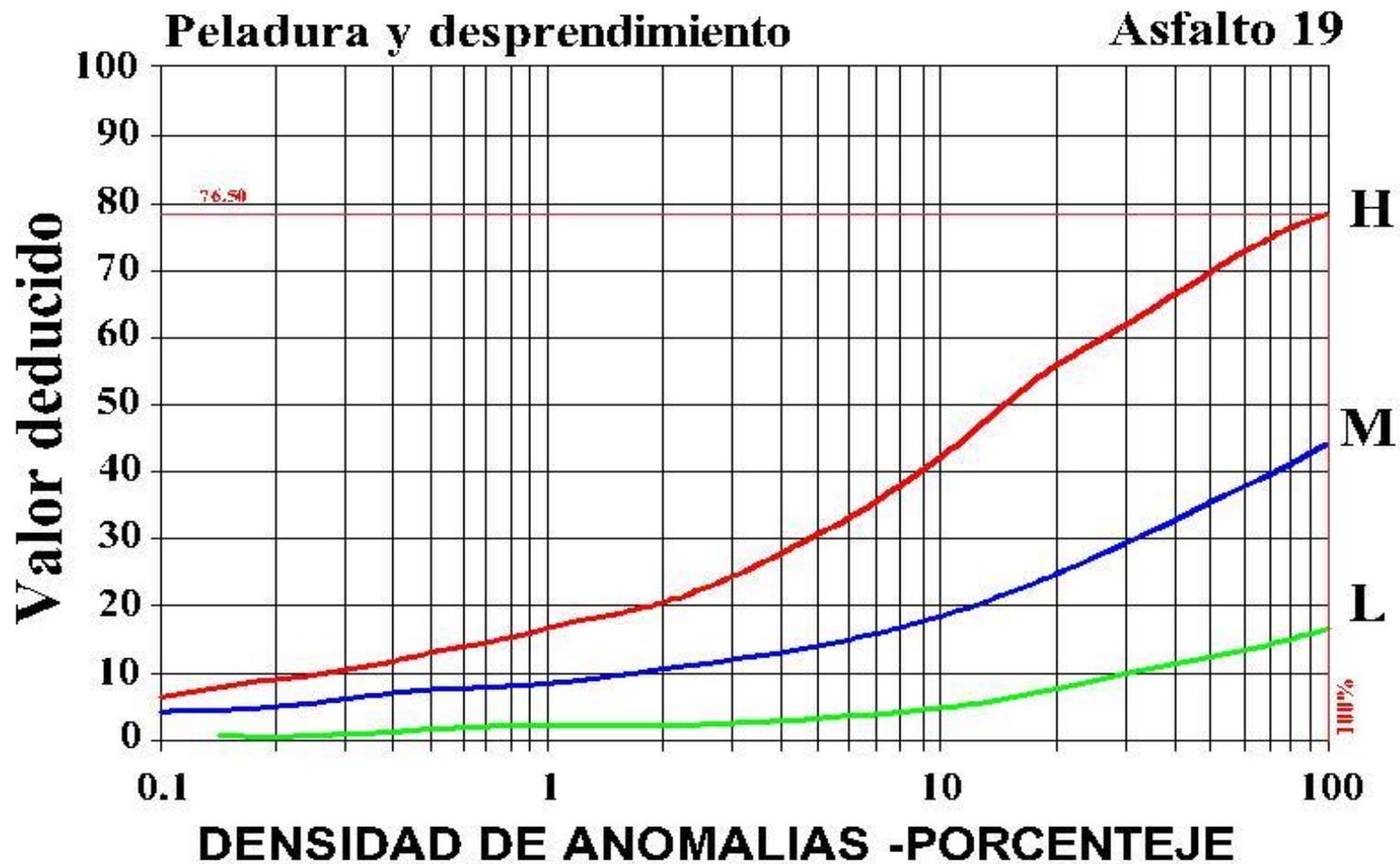


Figura 29: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U11 S - 1.

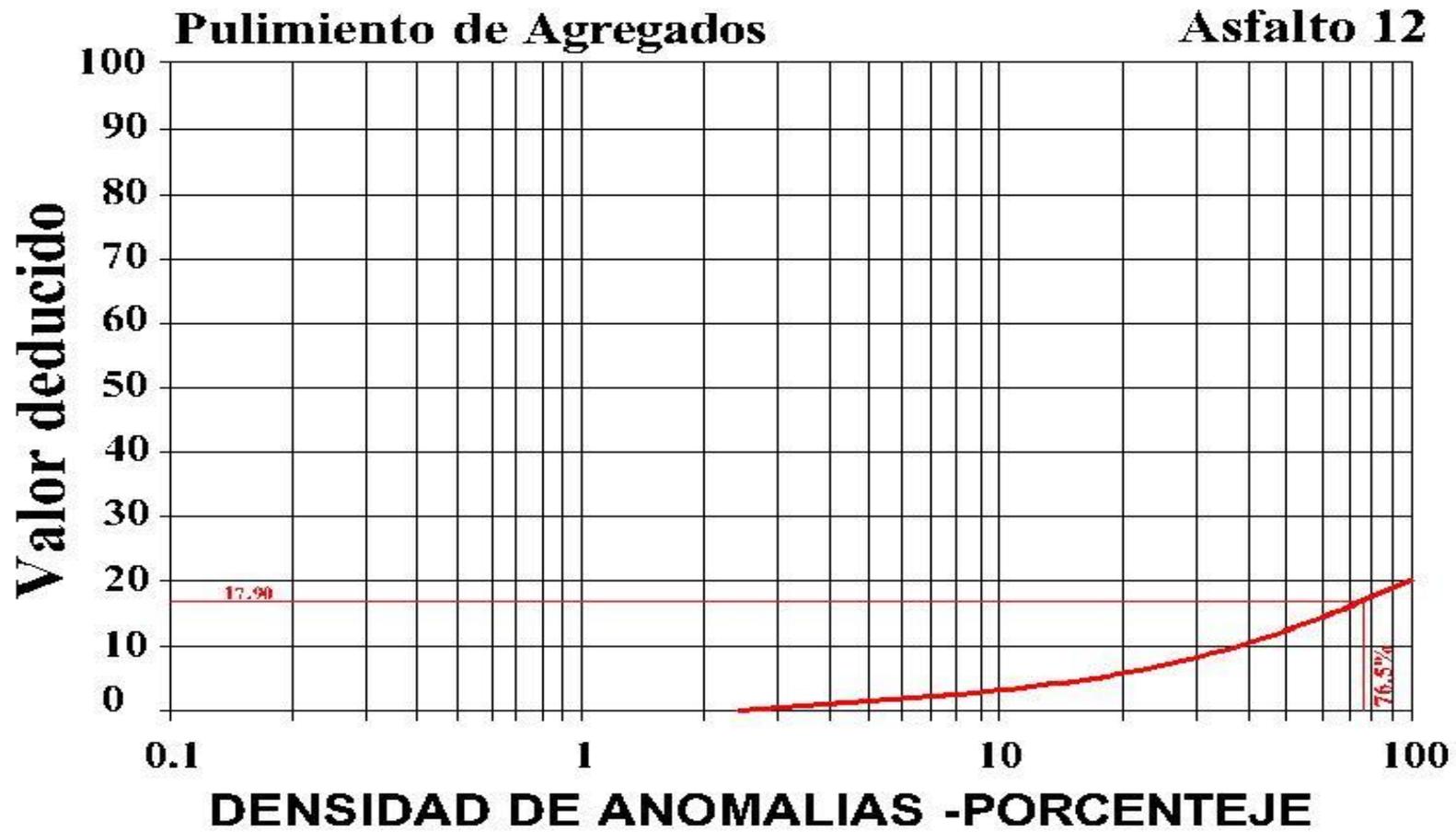


Figura 30: Curva de Corrección Agregado Pulido U11 S - 2.

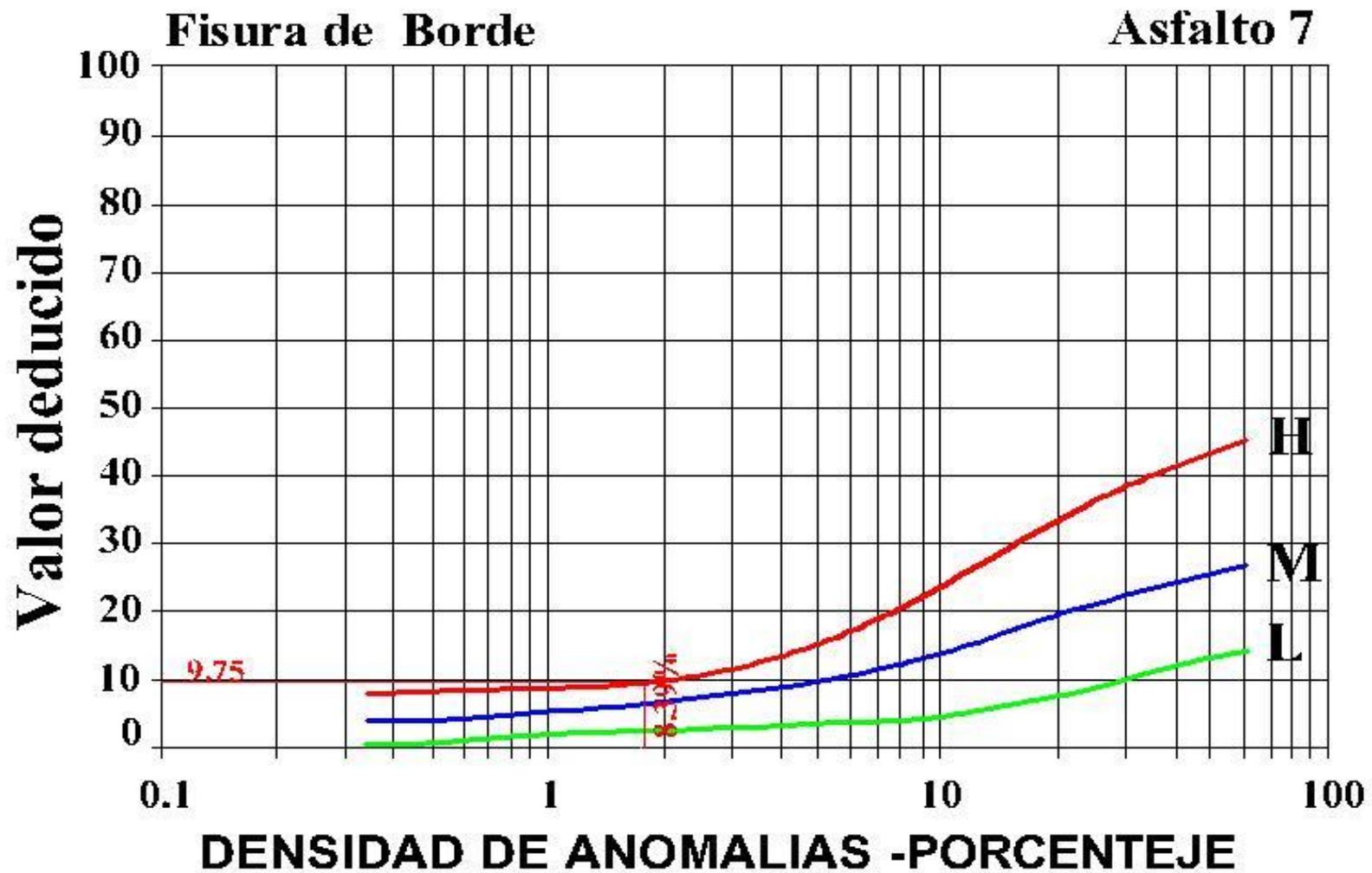


Figura 31: Curva de Corrección Fisuras de Borde U13 S - 1.

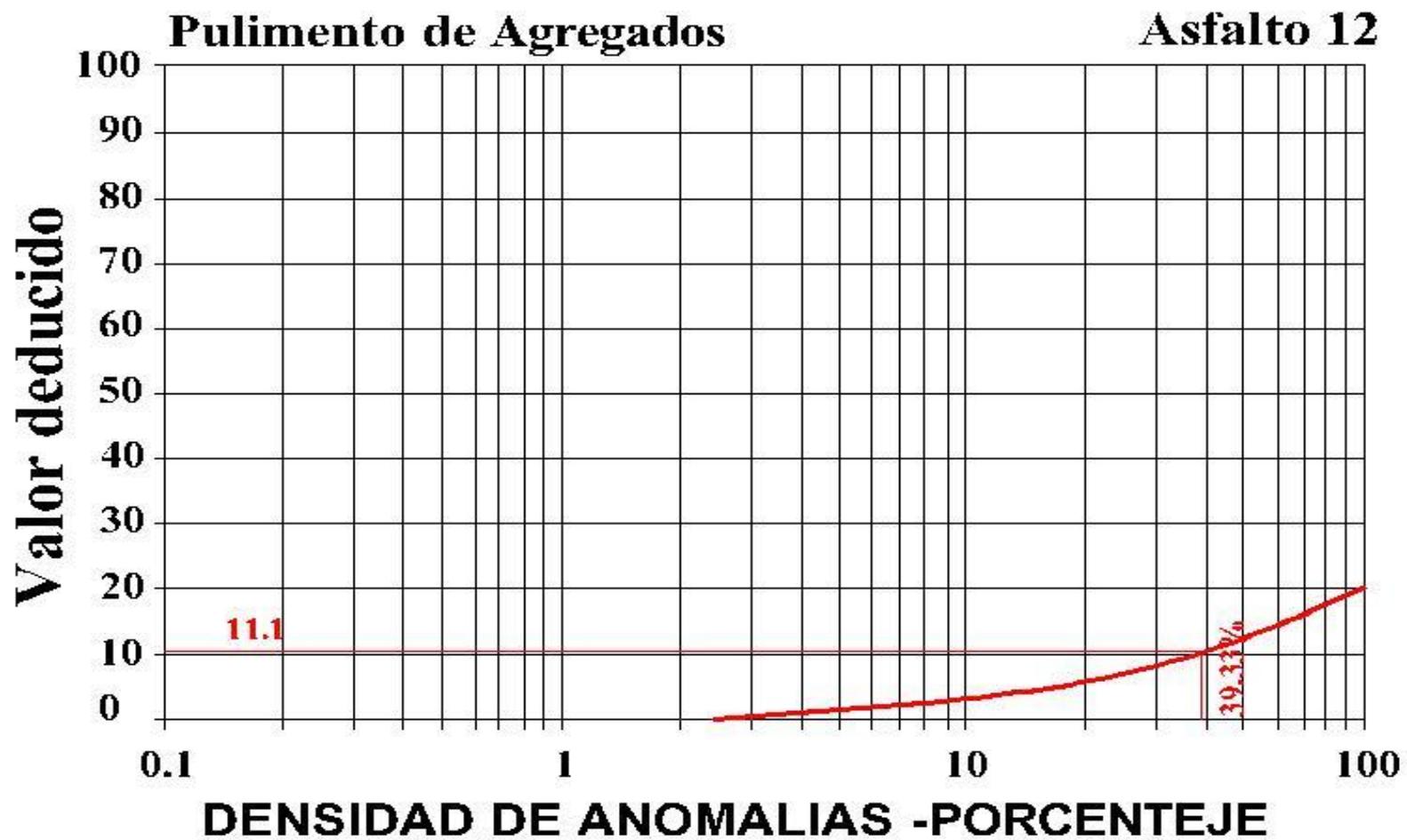


Figura 32: Curva de Corrección Agregado Pulido U13 S - 1.

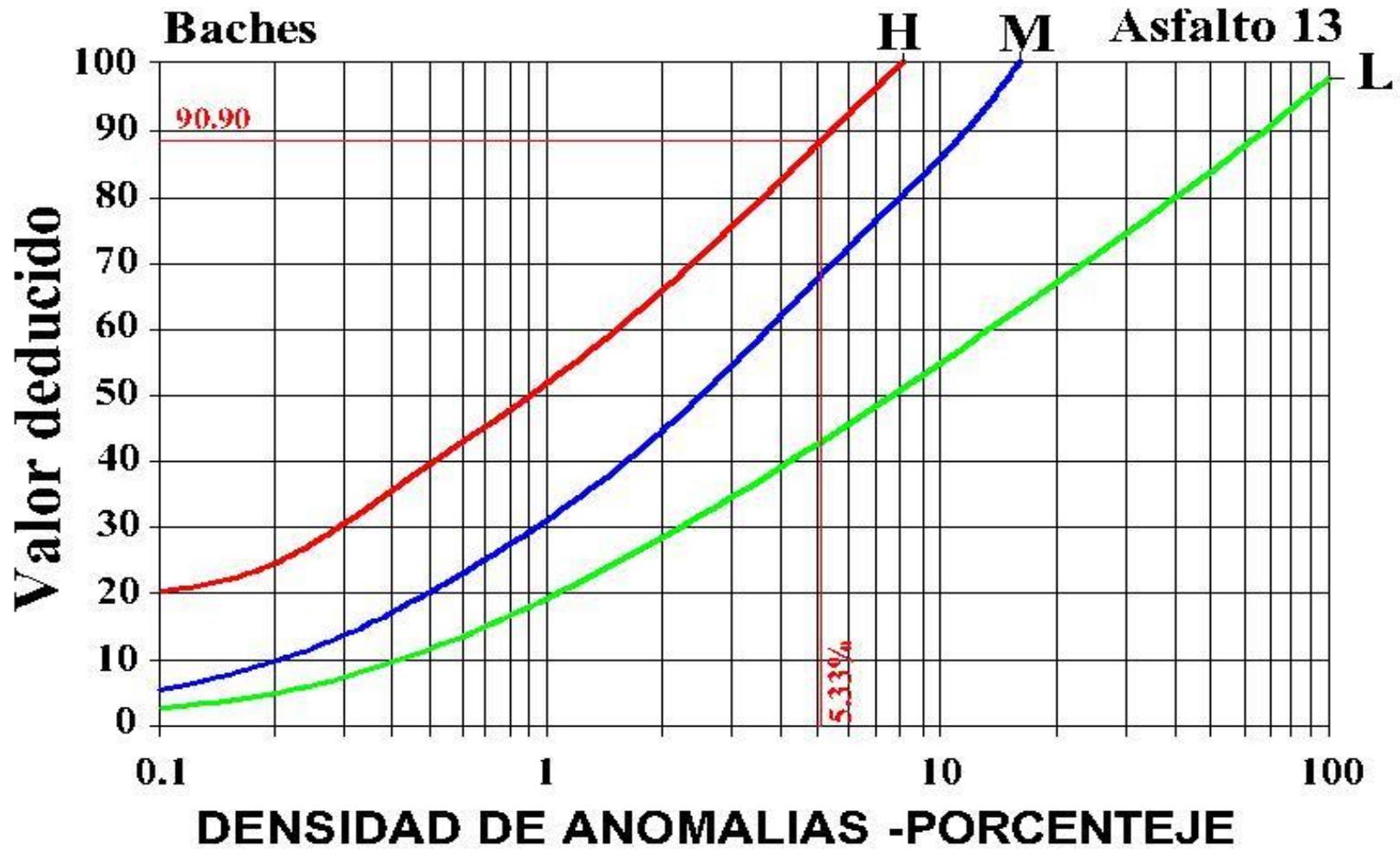


Figura 33: Curva de Corrección Baches U13 S - 1.

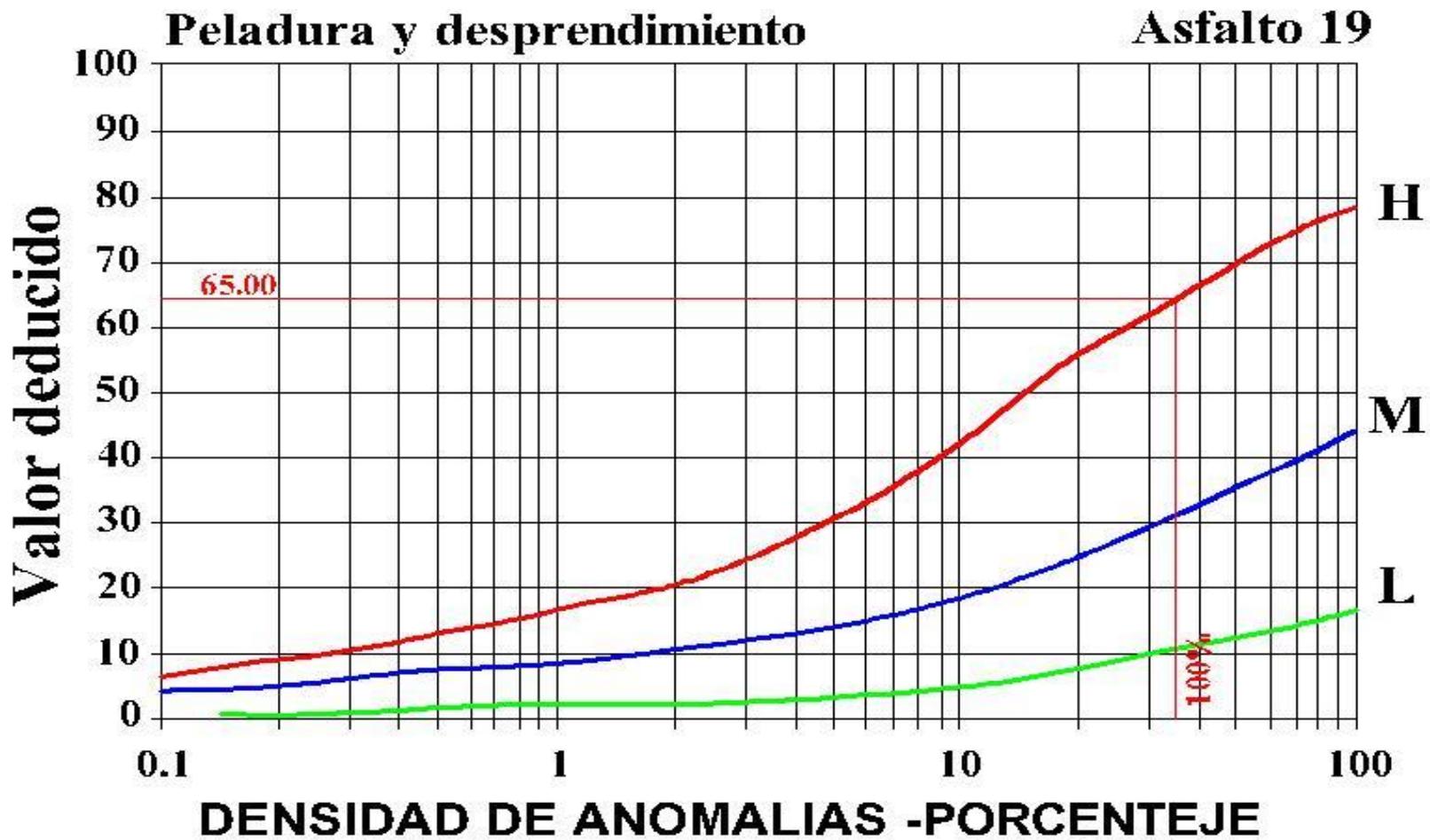


Figura 34: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U13 S - 1.

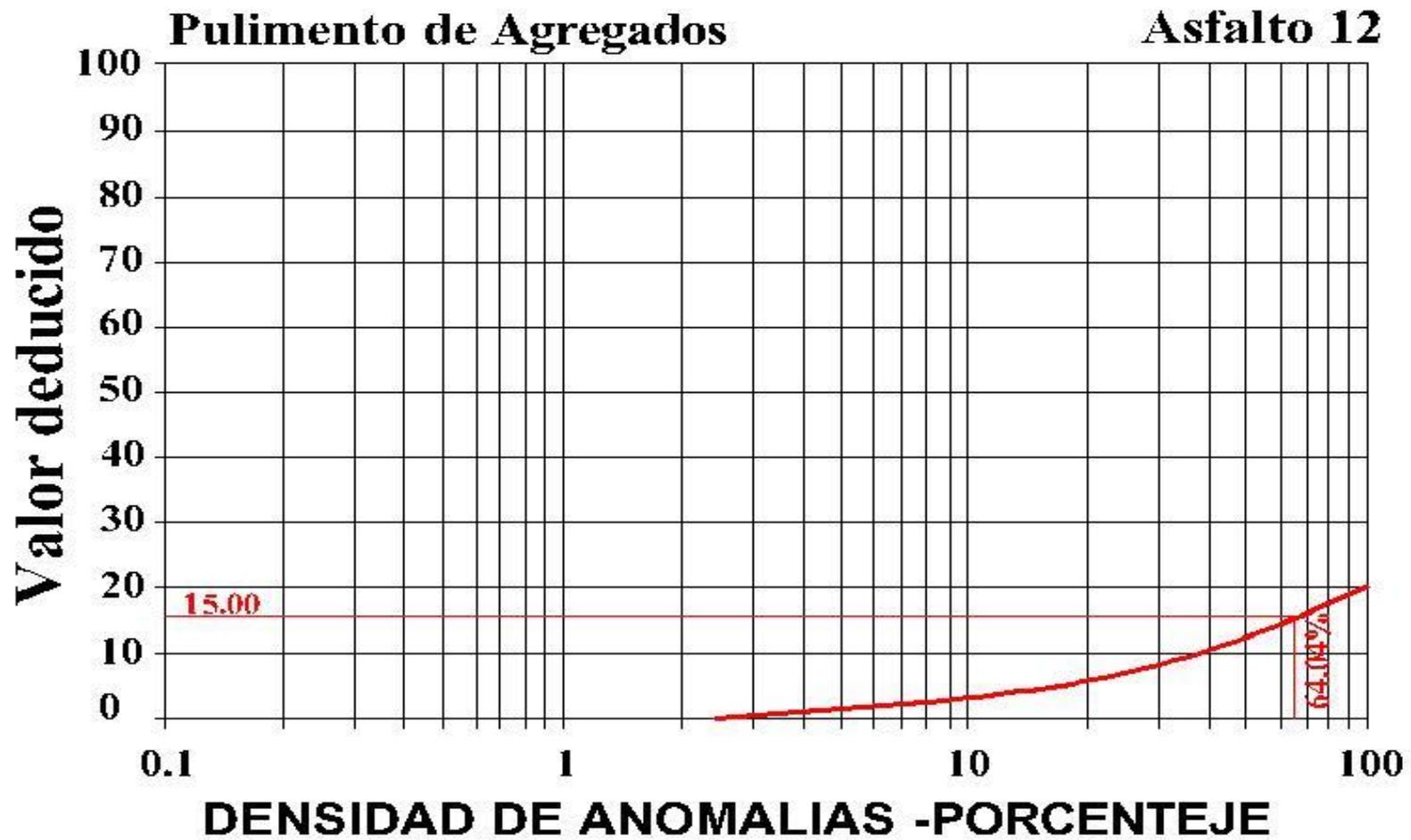


Figura 35: Curva de Corrección Agregado Pulido U13 S - 2.

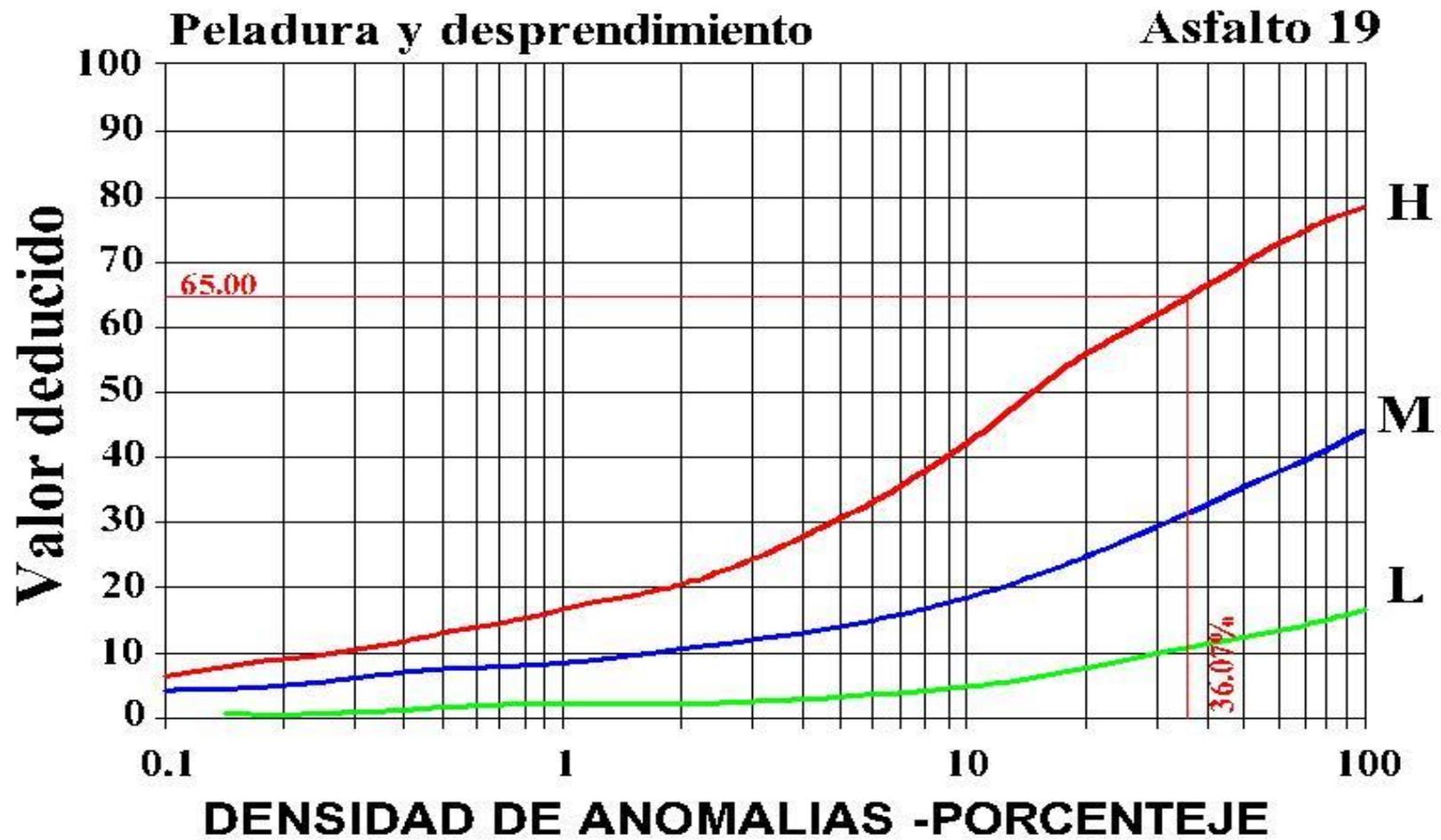


Figura 36: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U13 S - 2.

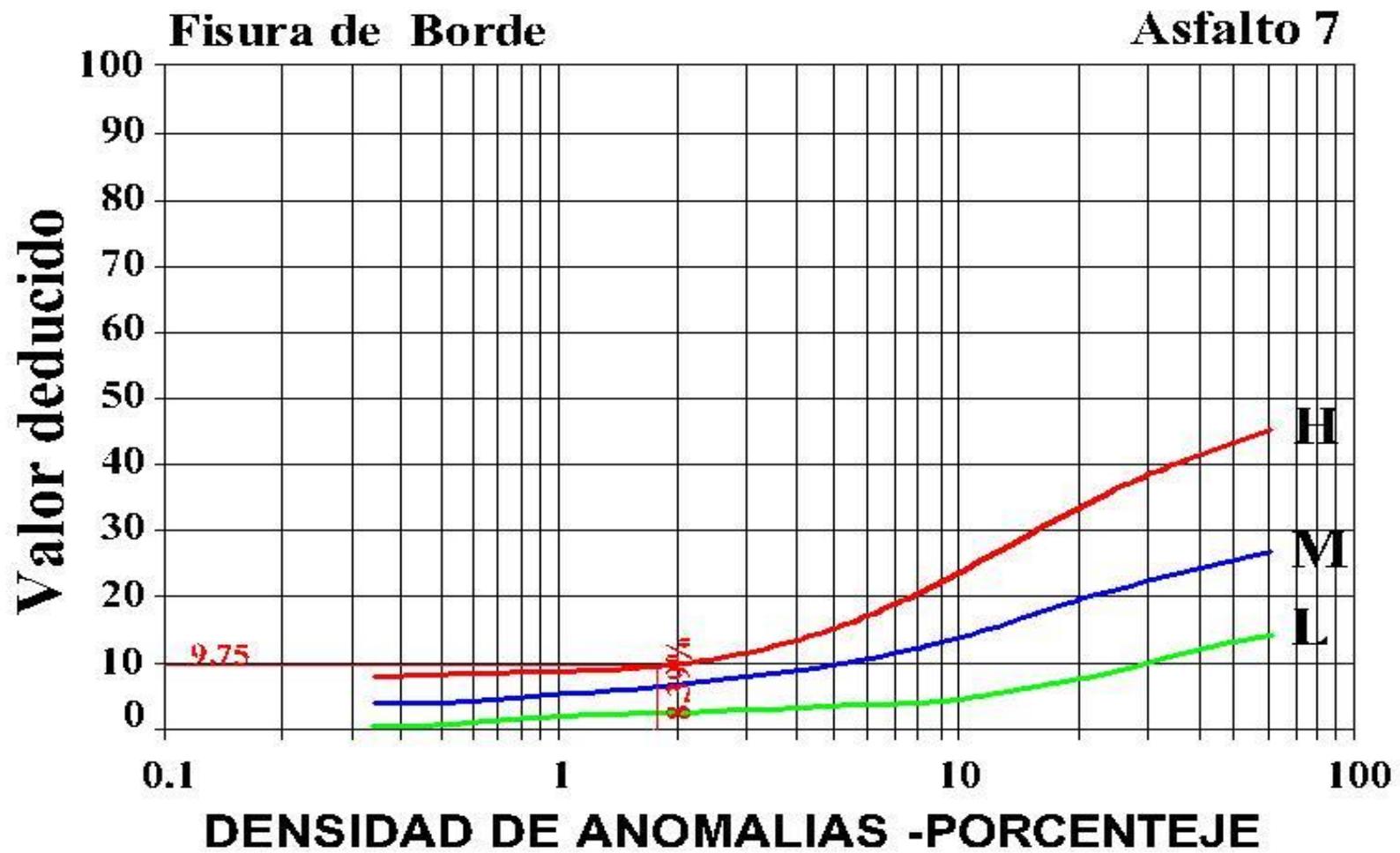


Figura 37: Curva de Corrección Fisuras de Borde U15 S - 1.

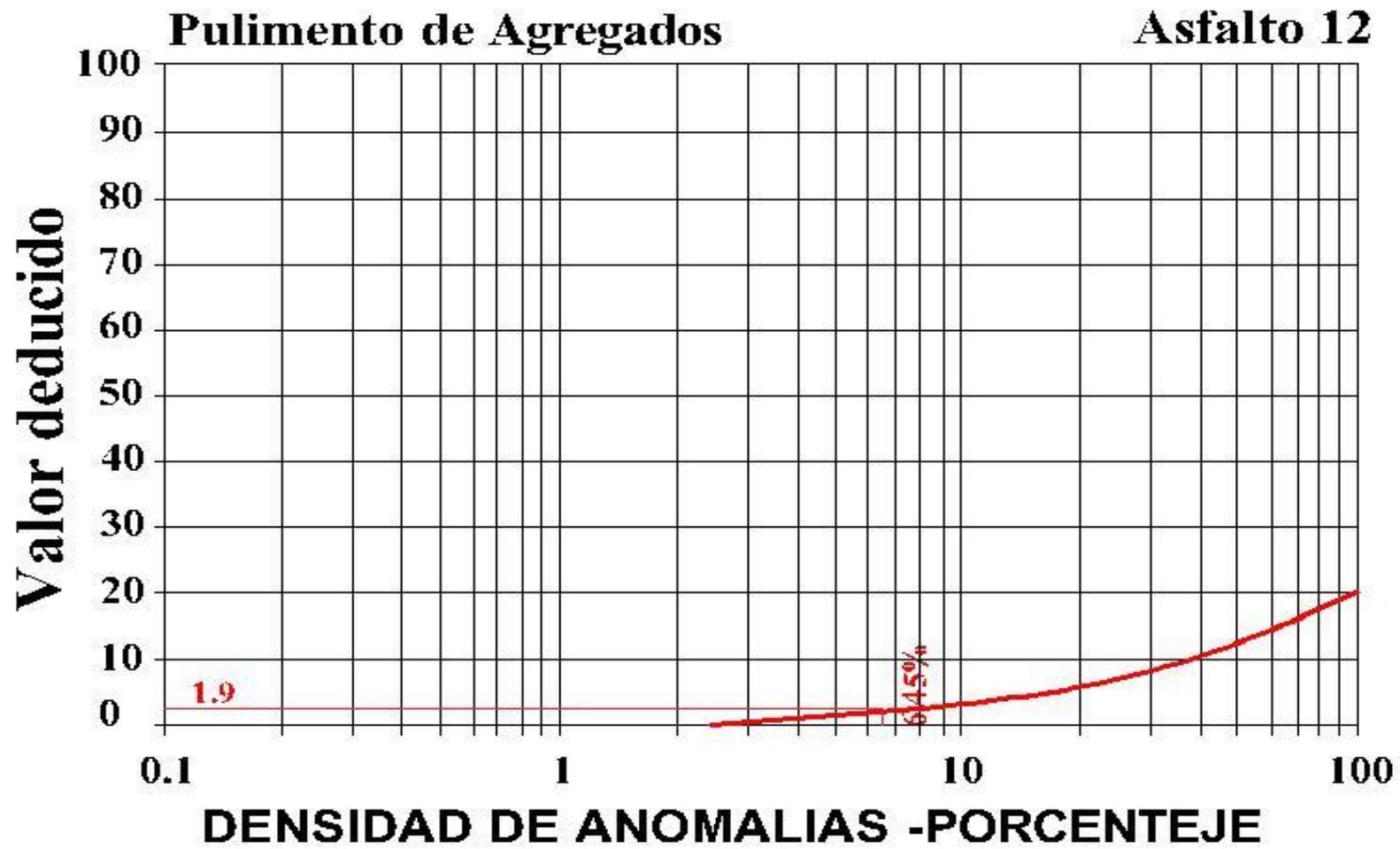


Figura 38: Curva de Corrección Pulimento de Agregado U15 S - 1.

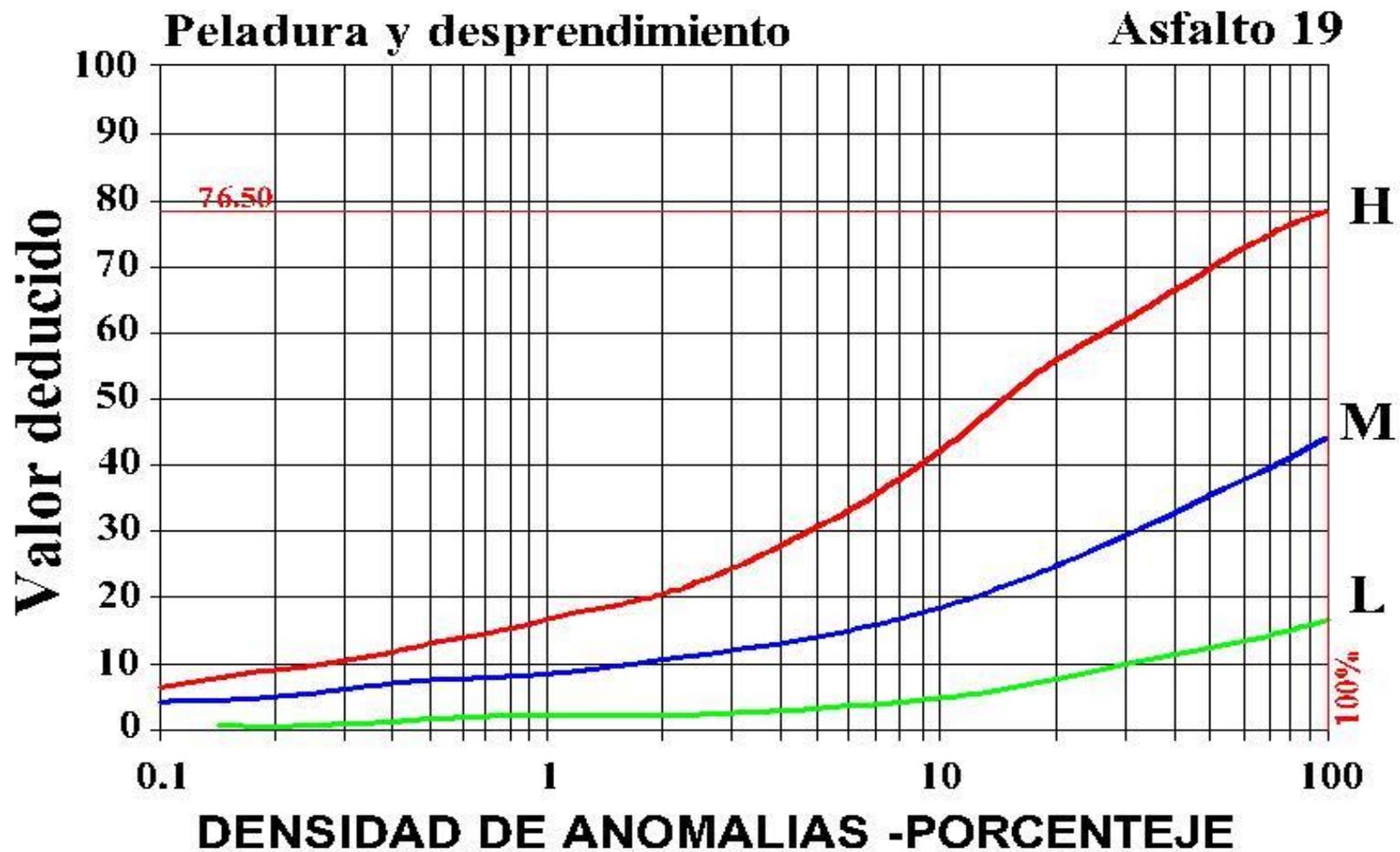


Figura 39: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U15 S - 1.

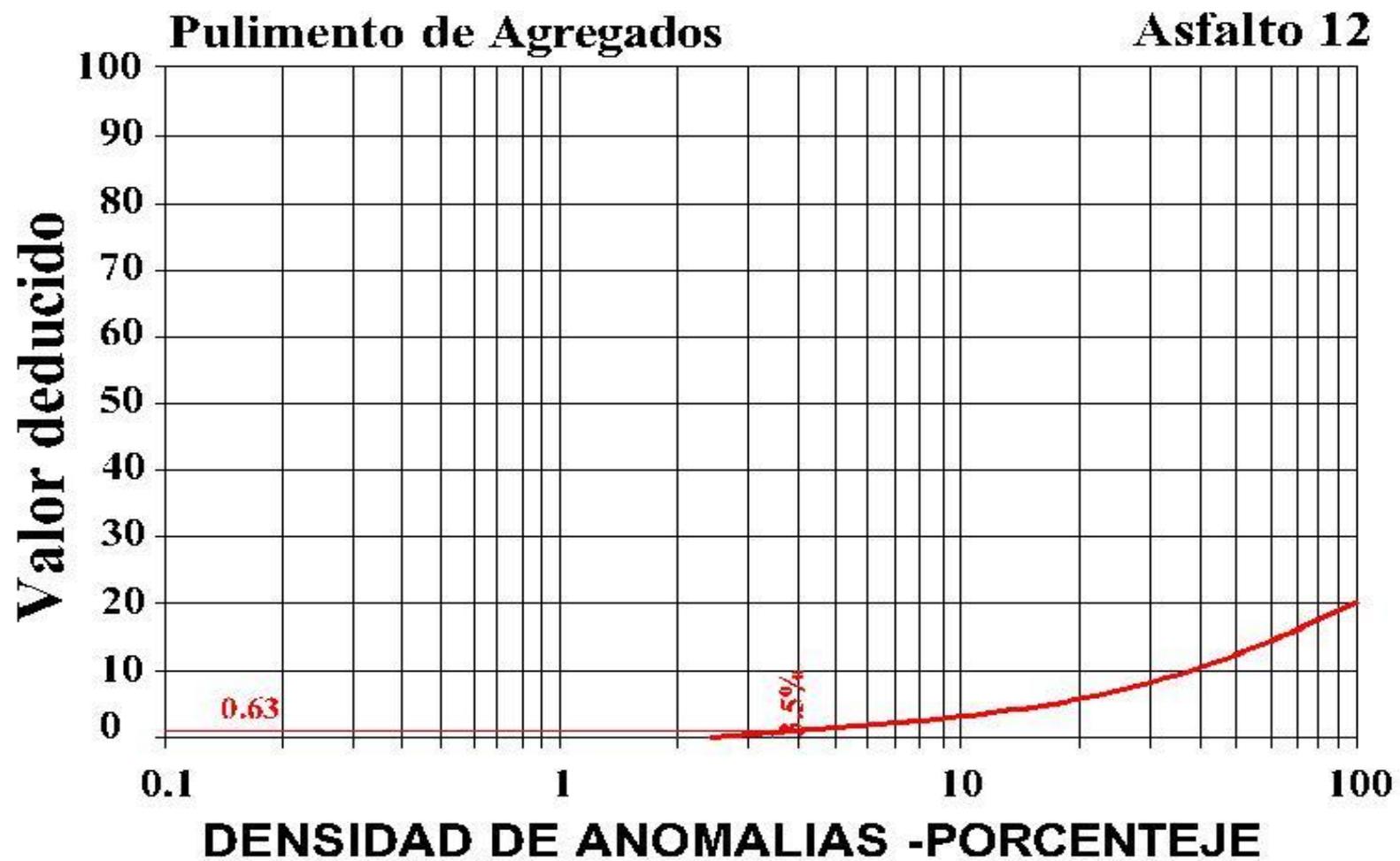


Figura 40: Curva de Corrección Agregado Pulido U15 S - 2.

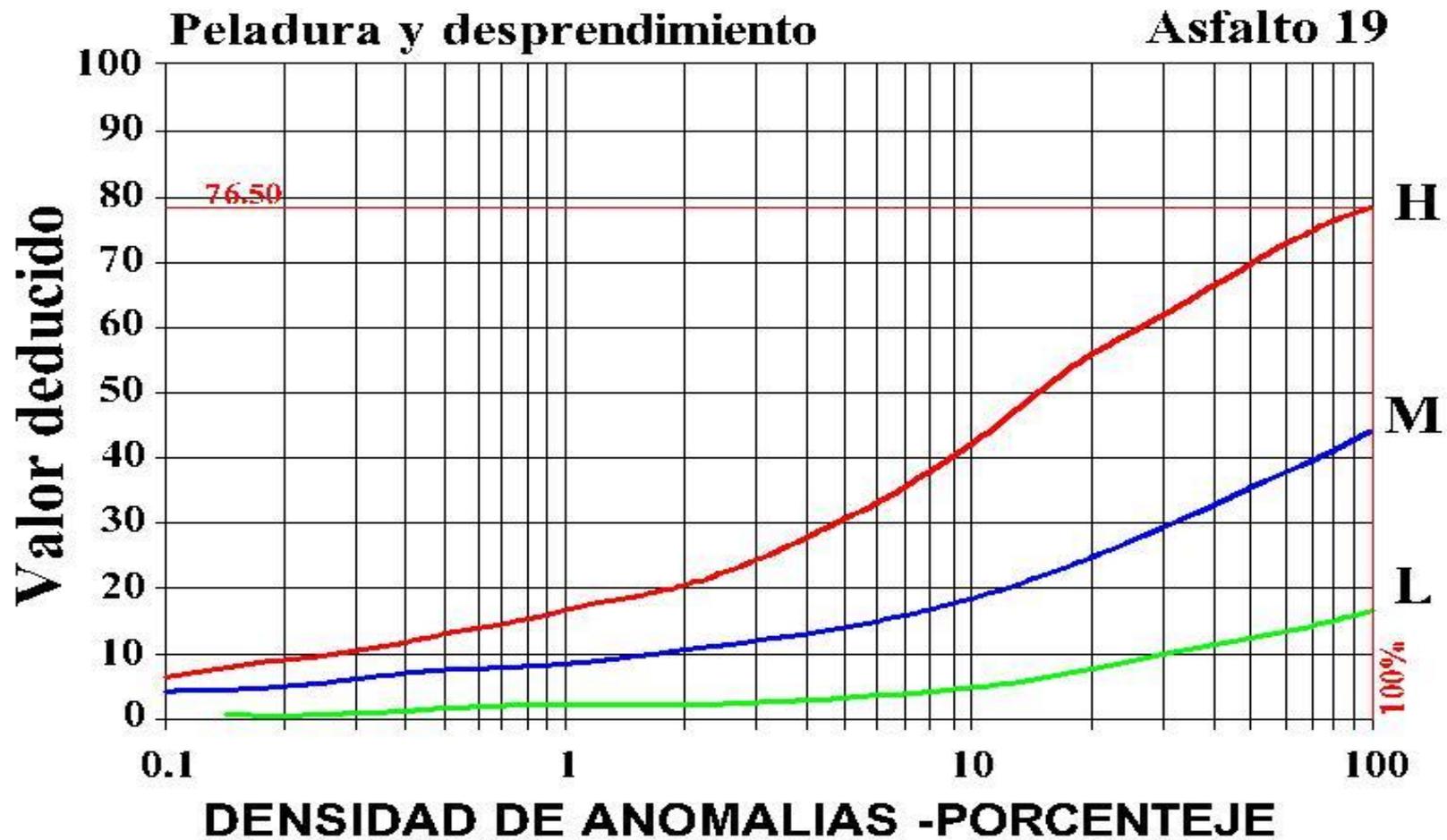


Figura 41: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U15 S - 2.

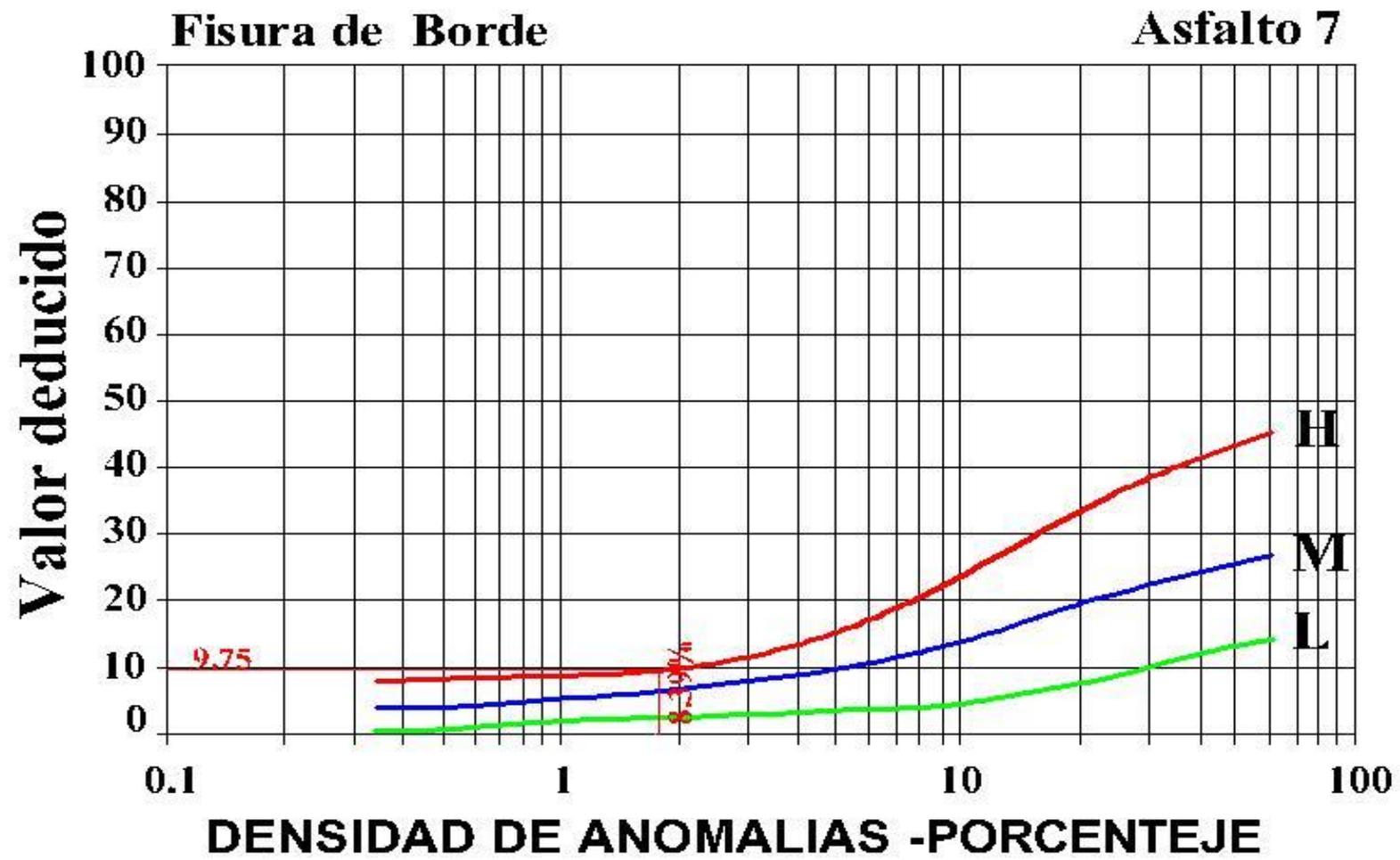


Figura 42: Curva de Corrección Fisura de Borde U17 S - 1.

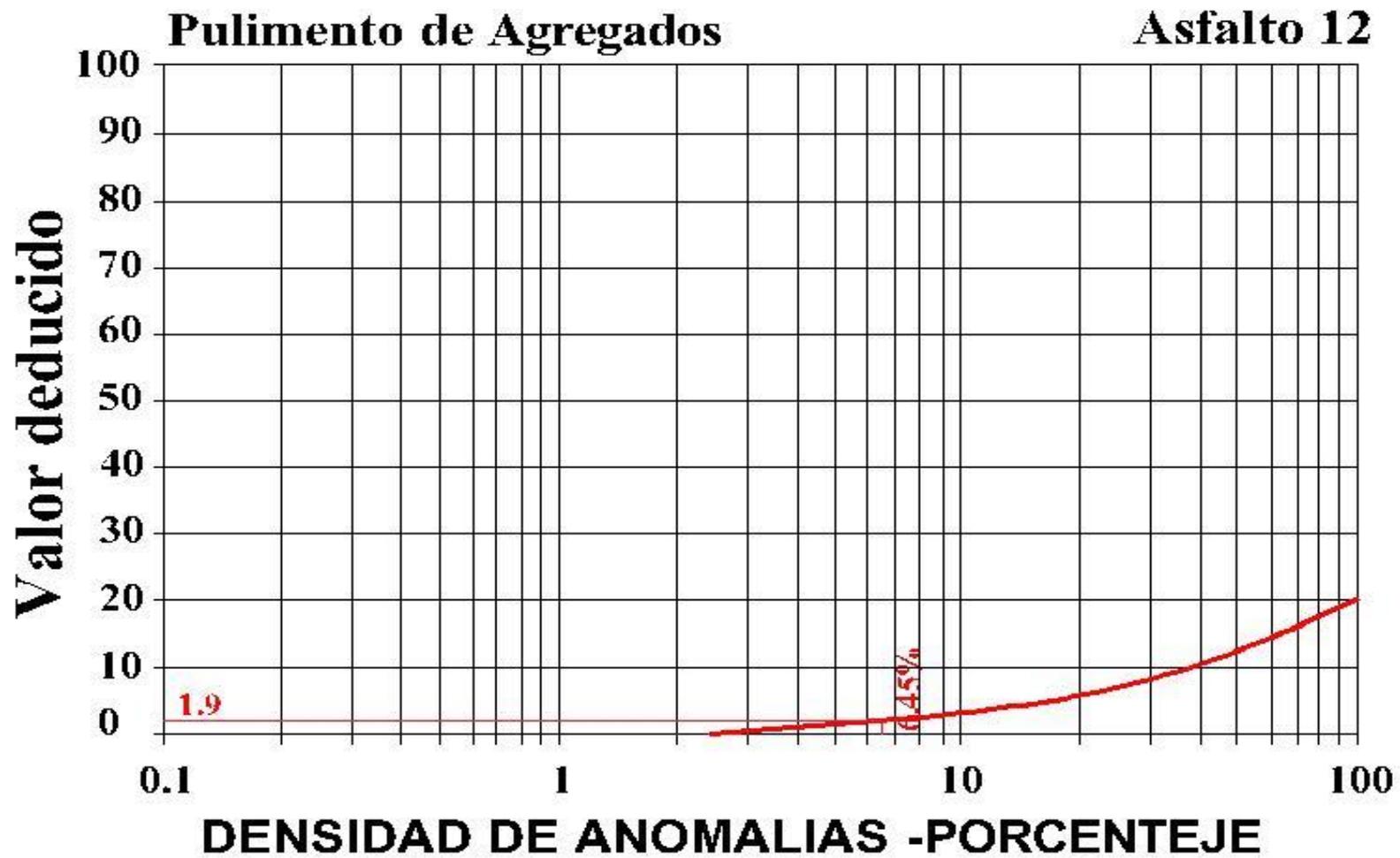


Figura 43: Curva de Corrección Pulimiento de Agregado U17 S - 1.

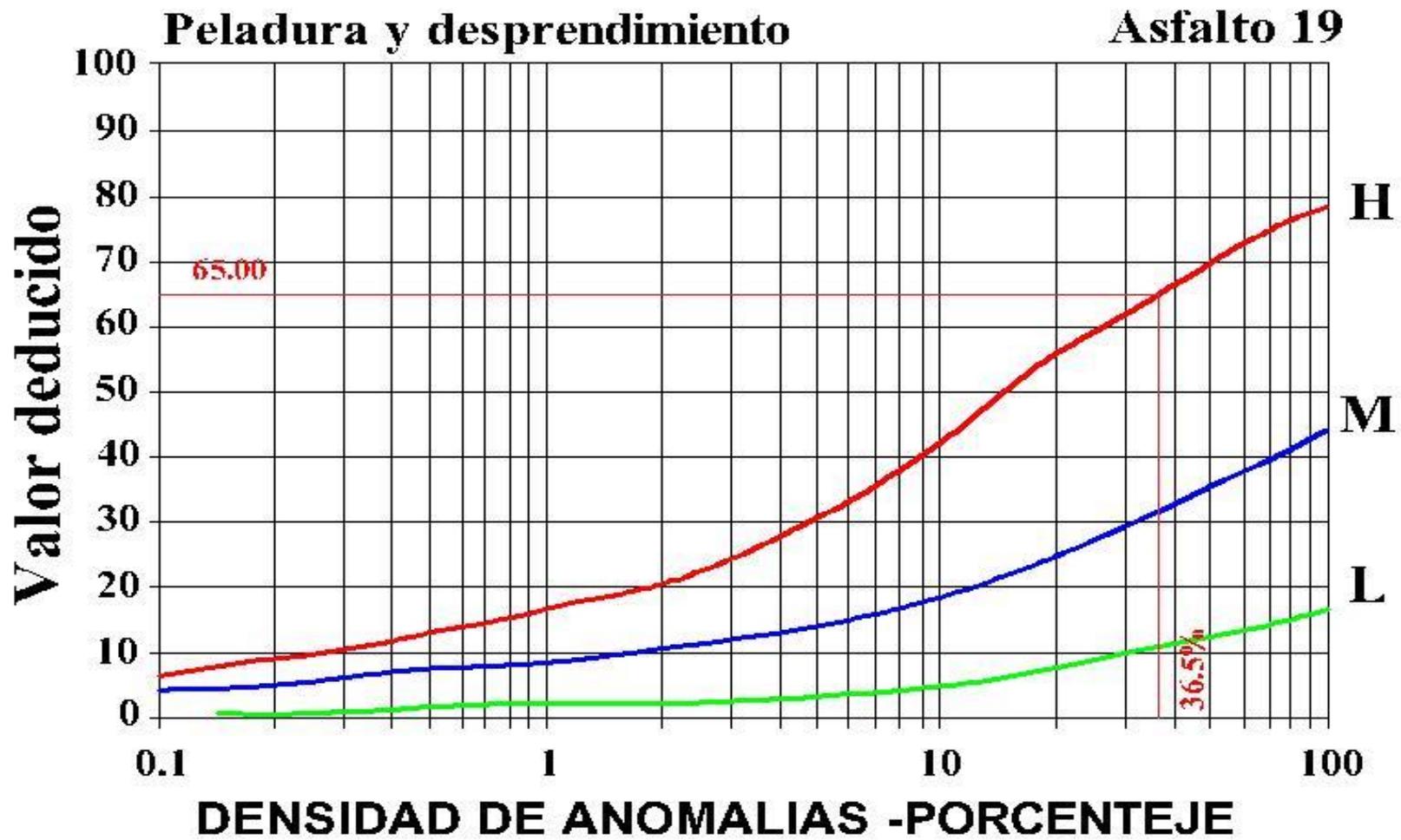


Figura 44: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U17 S - 1.

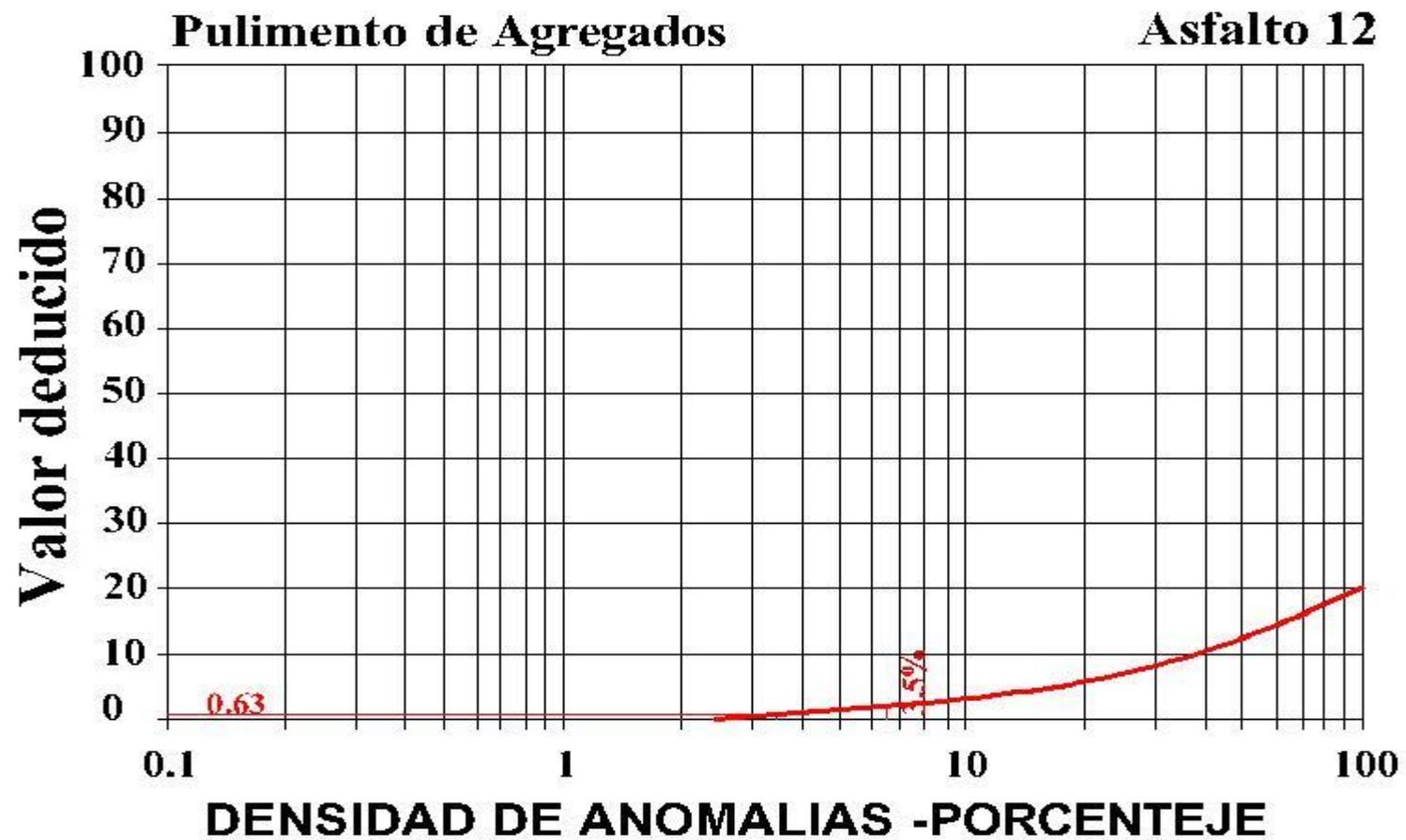


Figura 45: Curva de Corrección Agregado Pulido U17 S - 2.

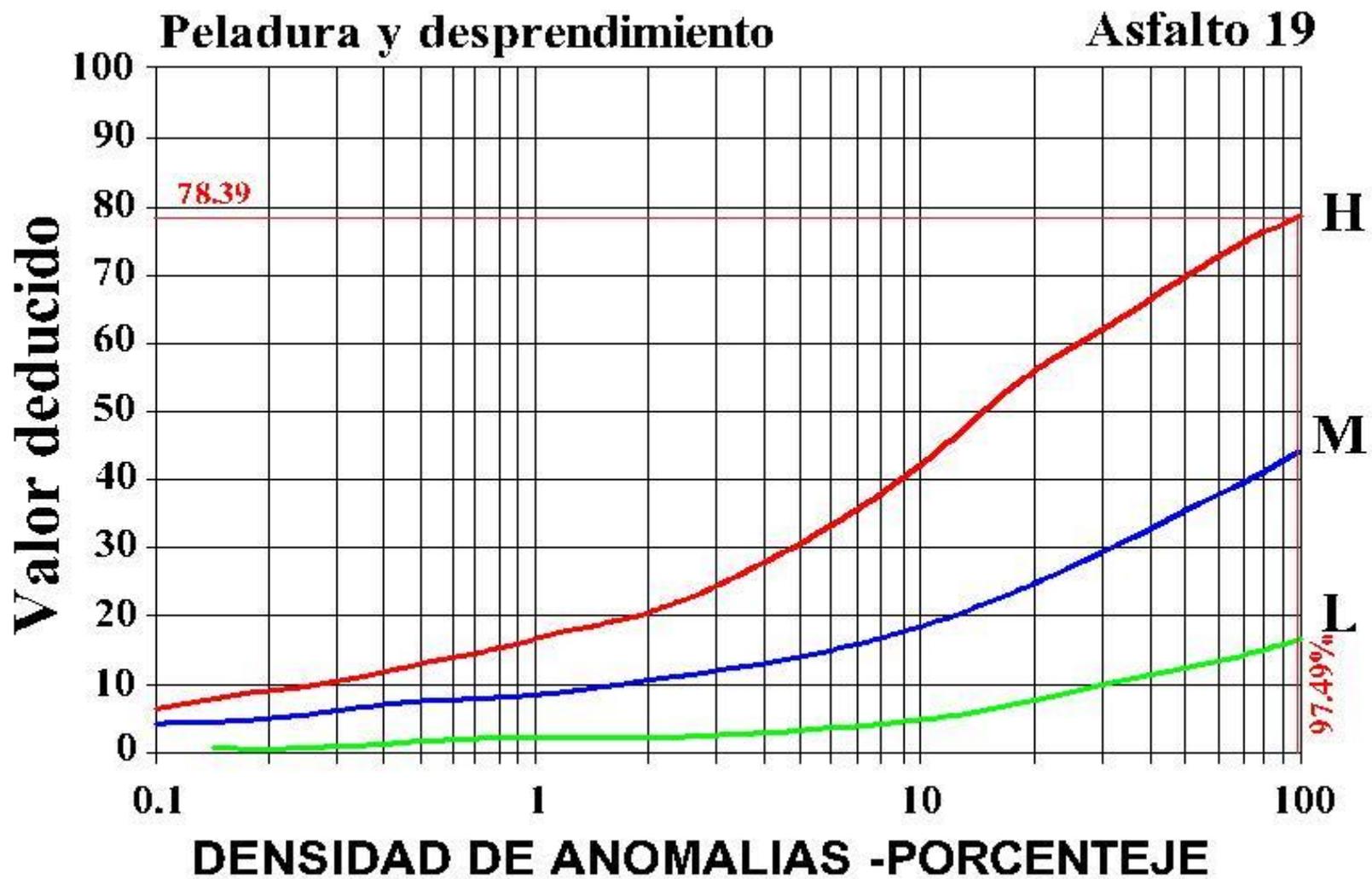


Figura 46: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U17 S - 2.

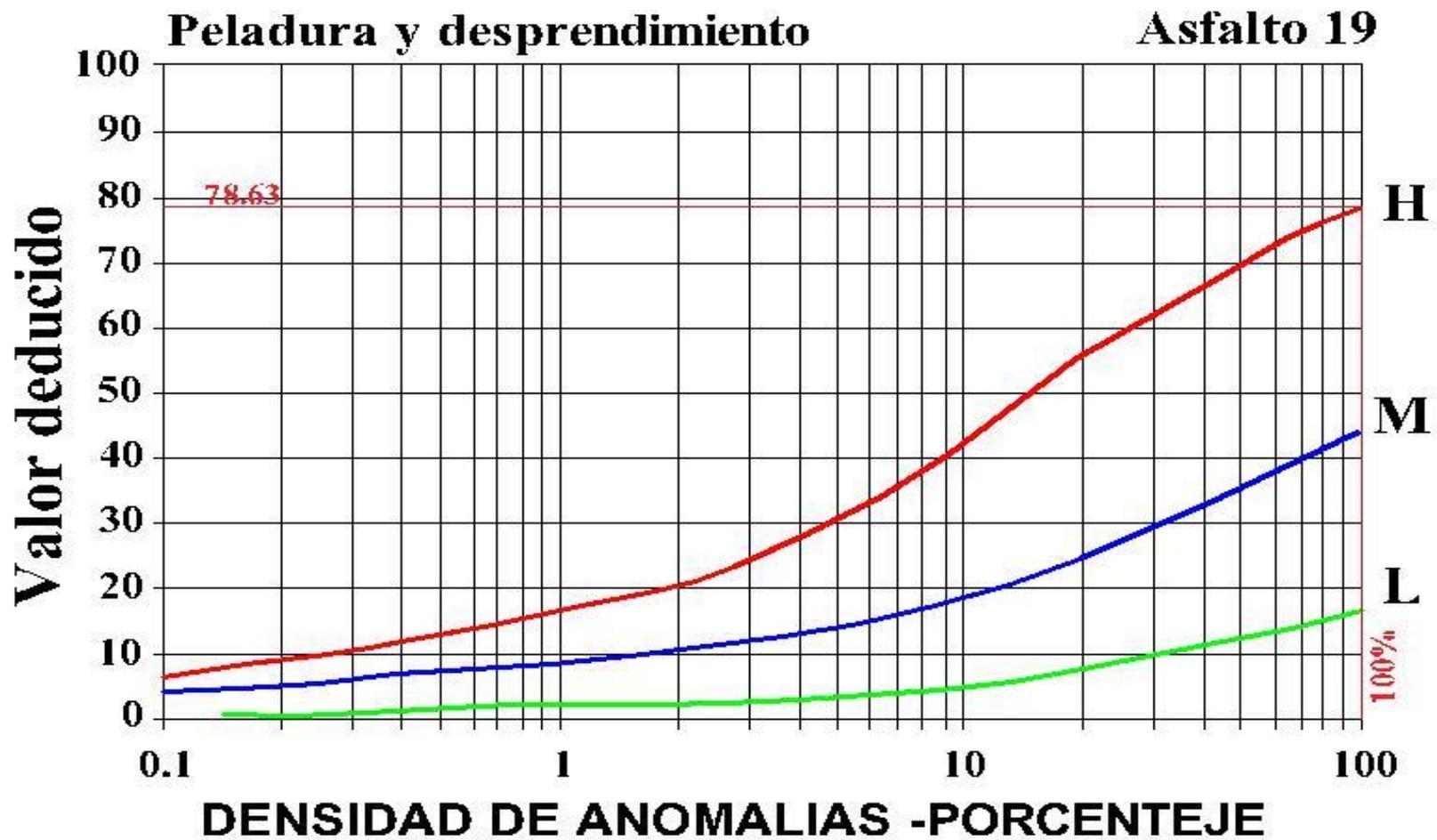


Figura 47: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U19 S - 1.

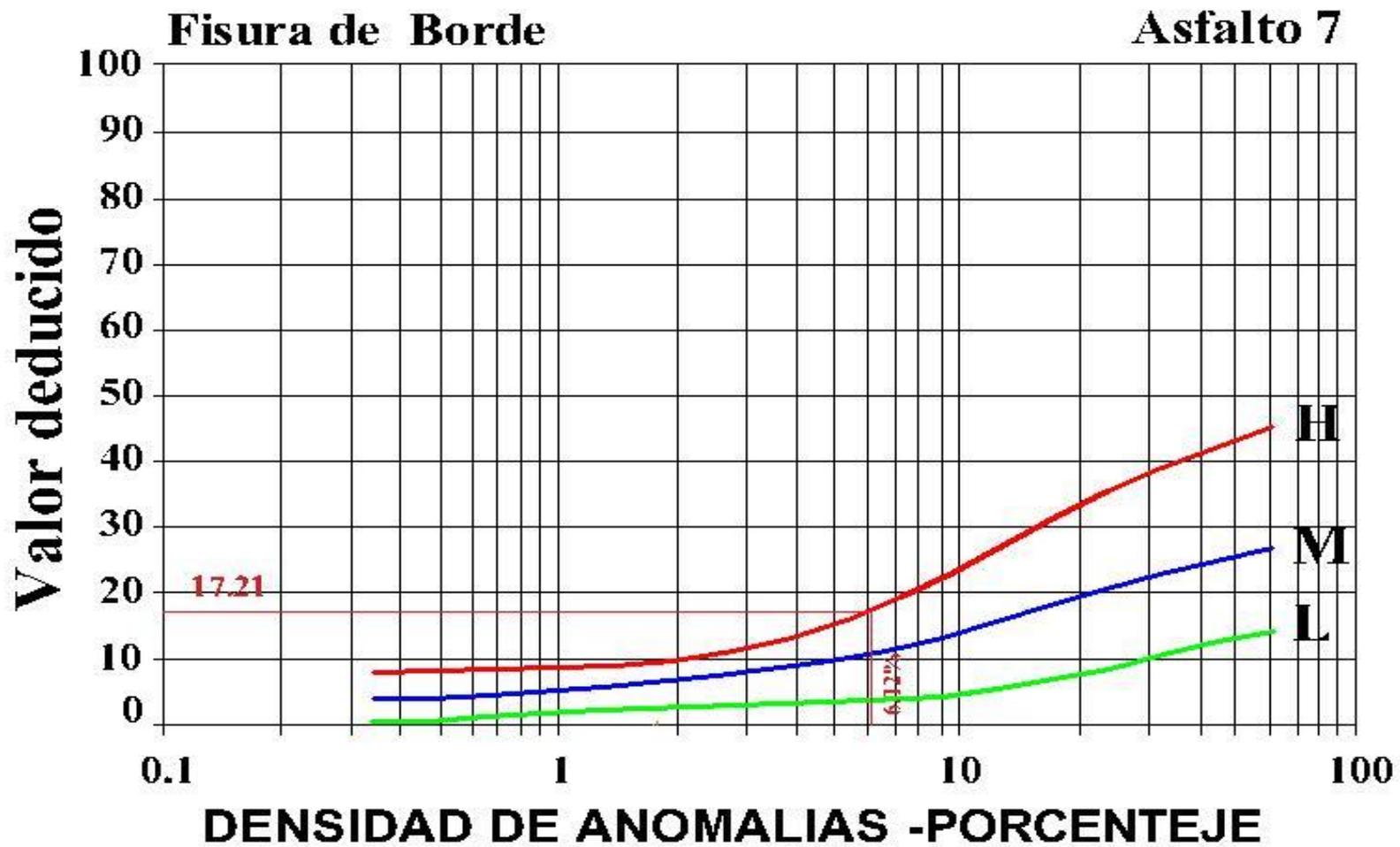


Figura 48: Curva de Corrección Fisuras de Borde U19 S - 2.

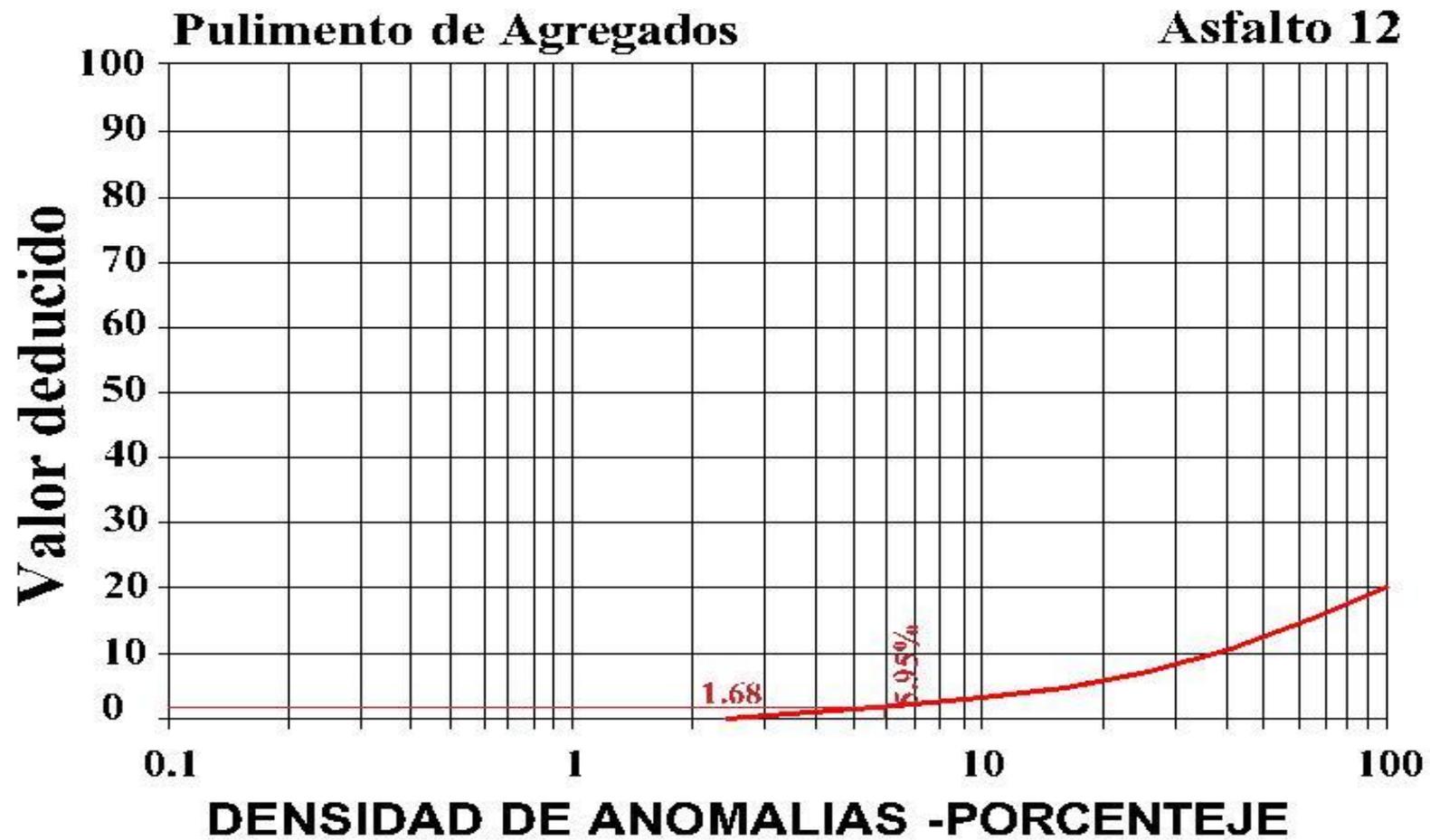


Figura 49: Curva de Corrección Agregado Pulido U19 S - 2.

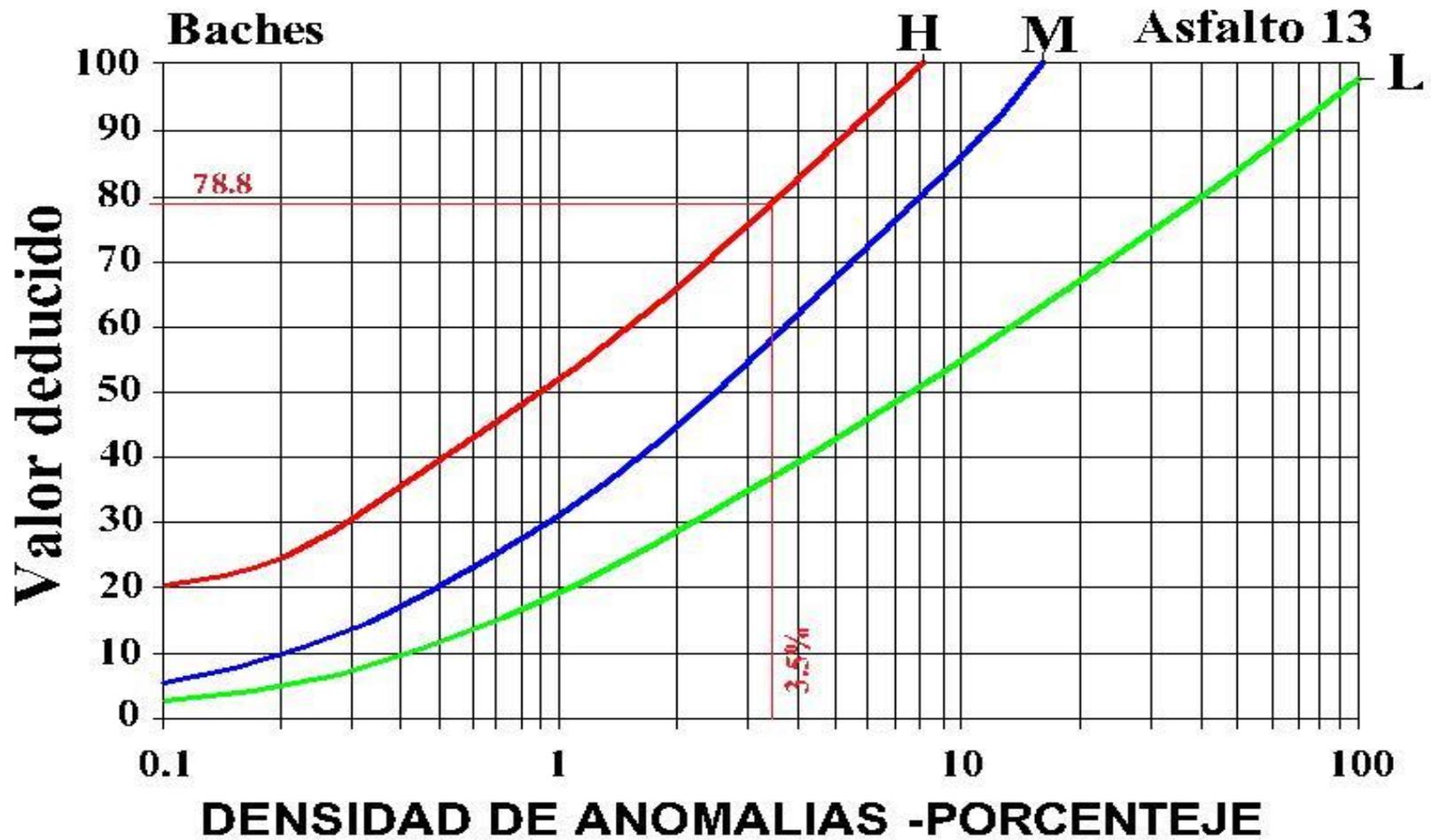


Figura 50: Curva de Corrección Baches U19 S - 2.

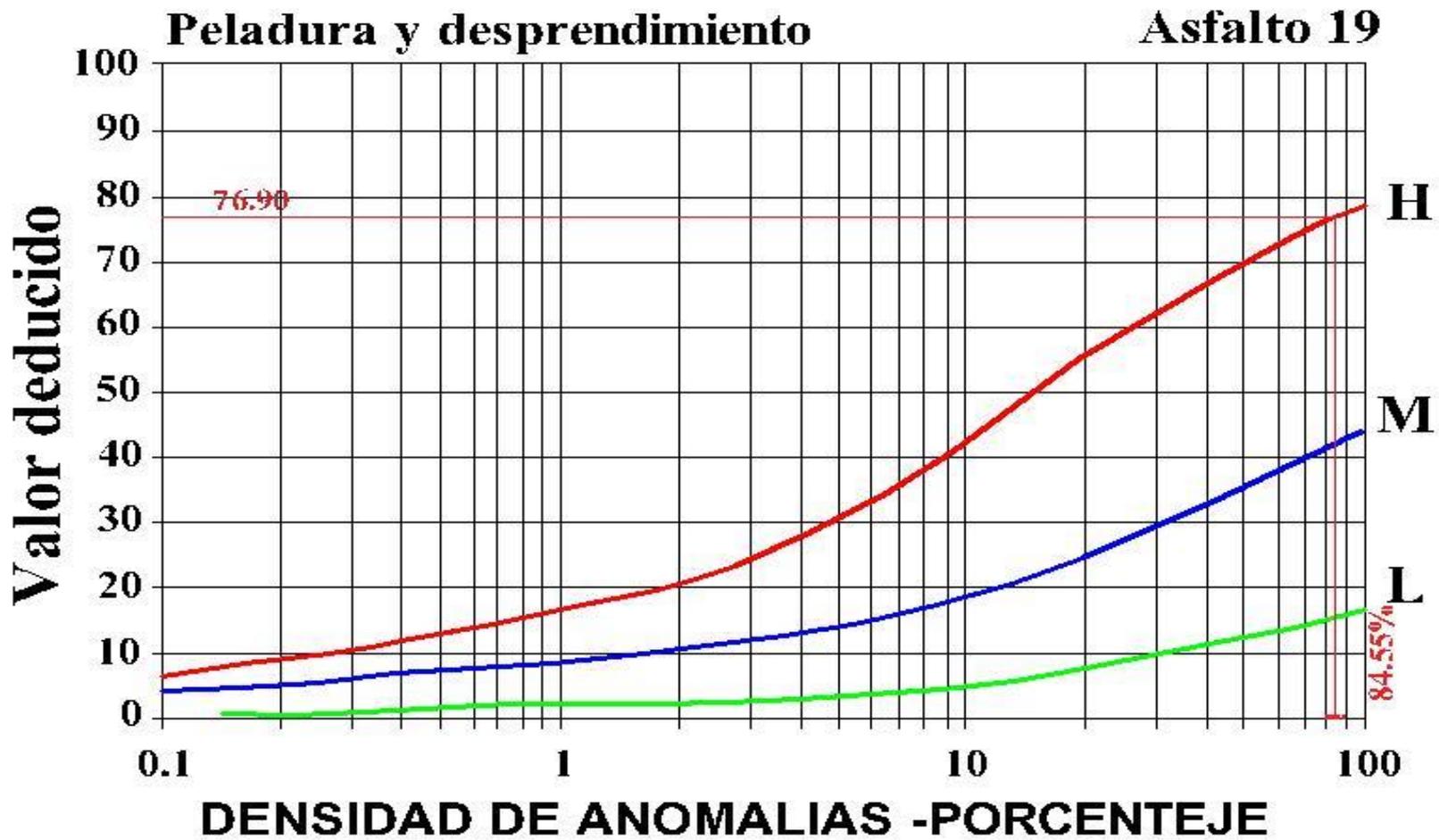


Figura 51: Curva de Corrección Peladura y Desprendimiento U19 S - 2.

XII. ANEXO CURVAS PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC).

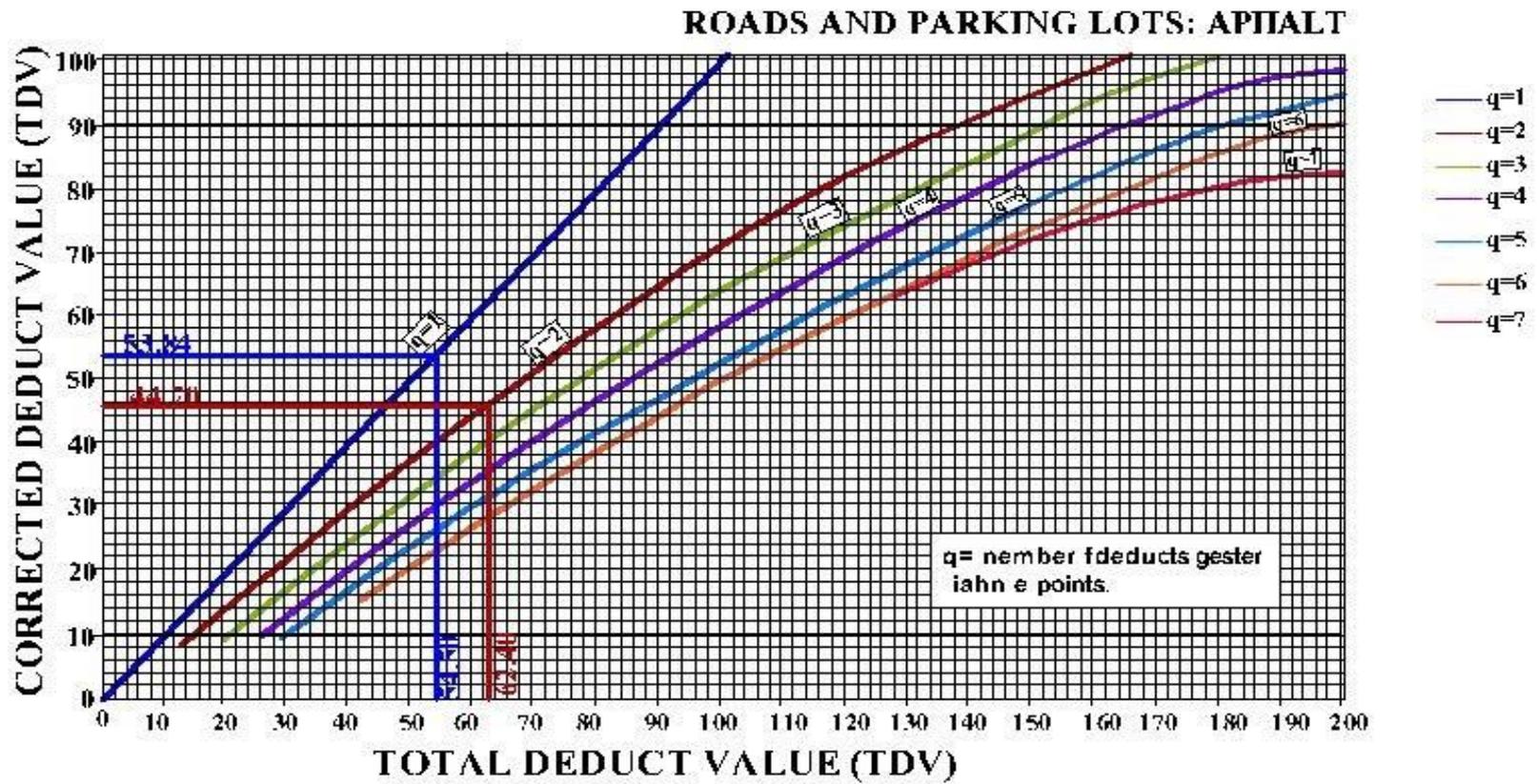


Figura 52 S - 1 Valores deducidos corregidos

Figura 52: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U3 Muestra S – 1.

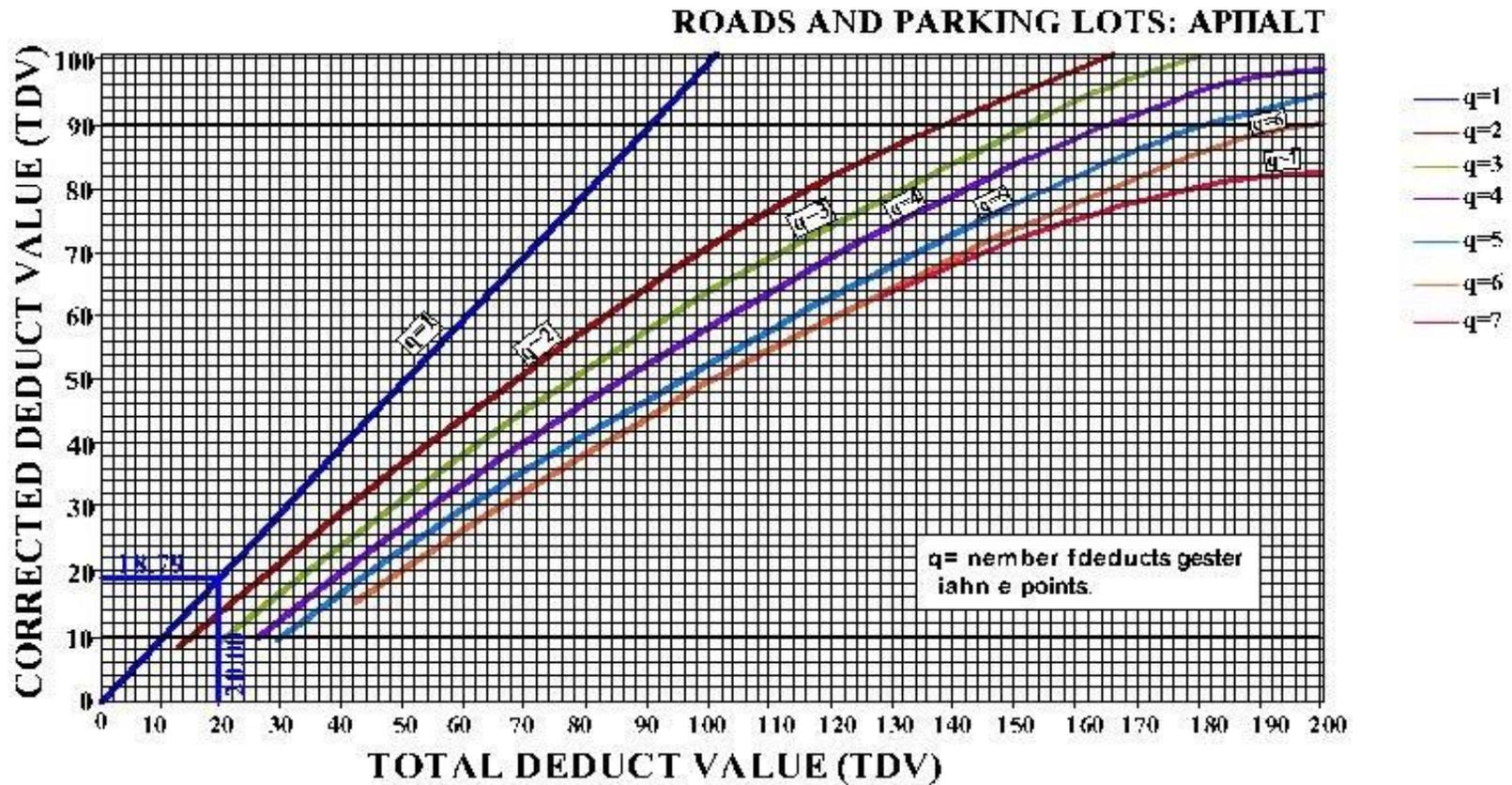


Figura 53 S - 02 Valores deducidos corregidos

Figura 53: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U3 Muestra S – 2.

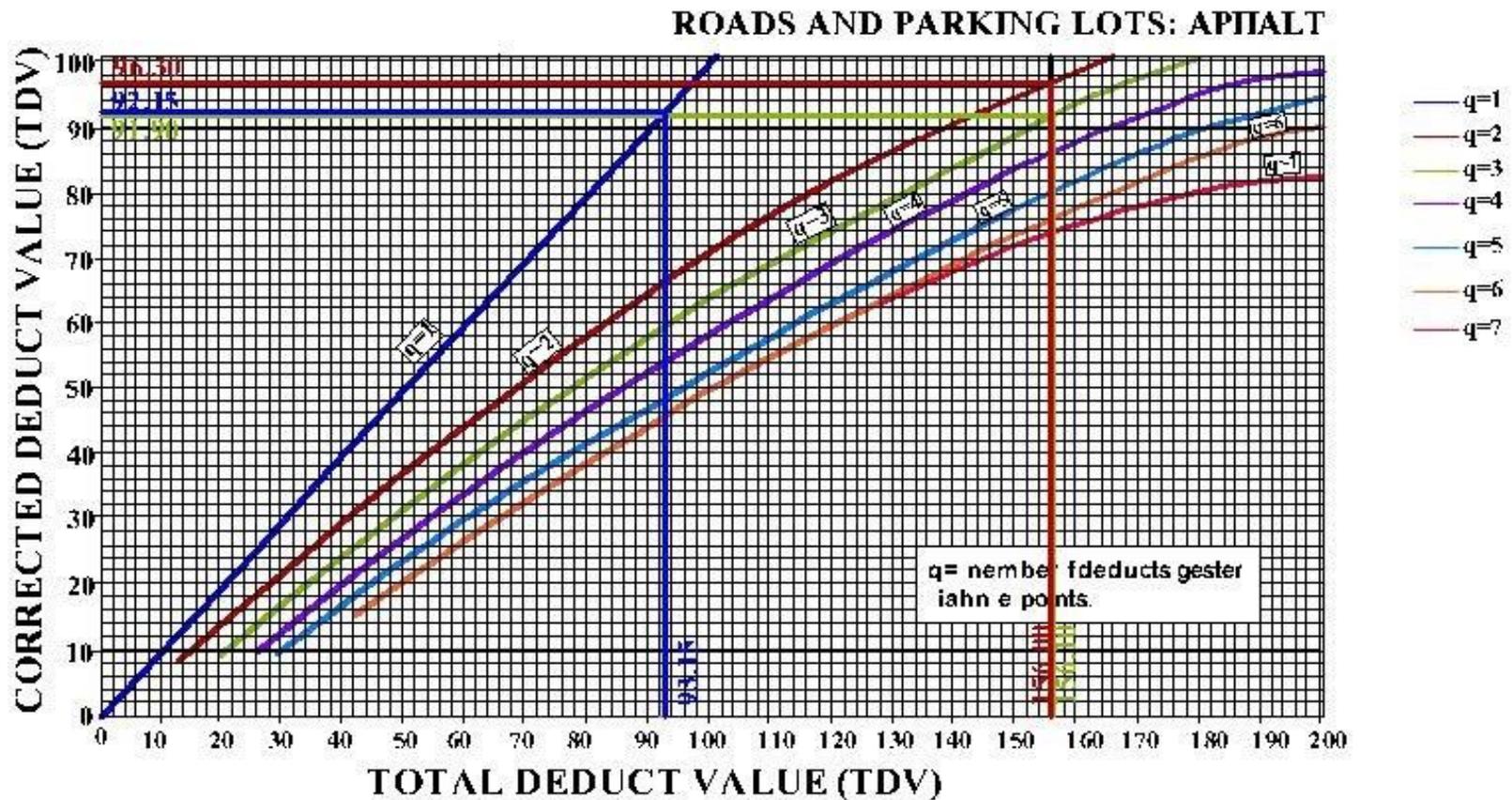


Figura 54 S - 1 Valores deducidos corregidos

Figura 54: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U5 Muestra S – 1.

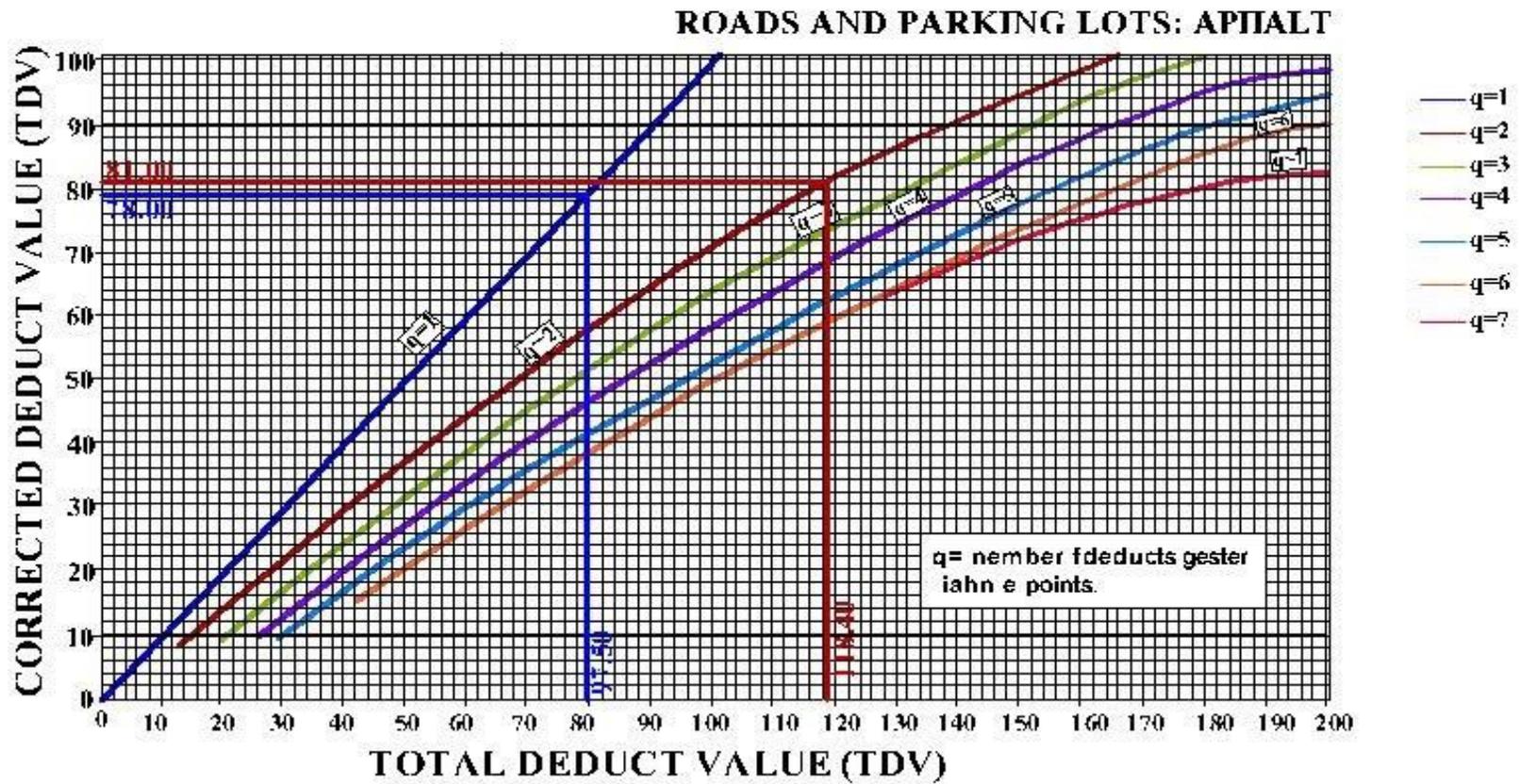


Figura 55 S - 2 Valores deducidos corregidos

Figura 55: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U5 Muestra S – 2.

ROADS AND PARKING LOTS: APIALT

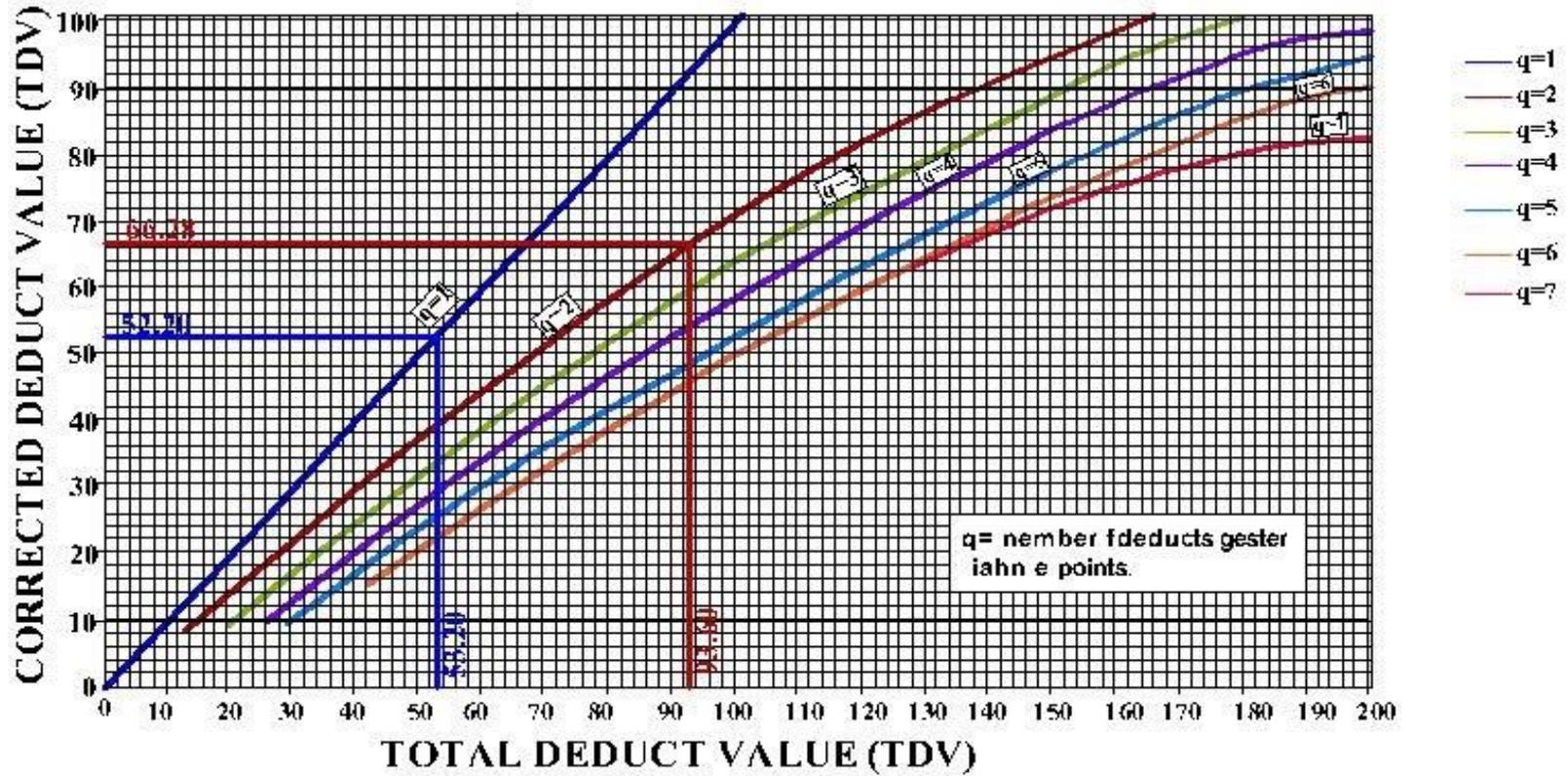


Figura 56 S - 1 Valores deducidos corregidos

Figura 56: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U7 Muestra S – 1.

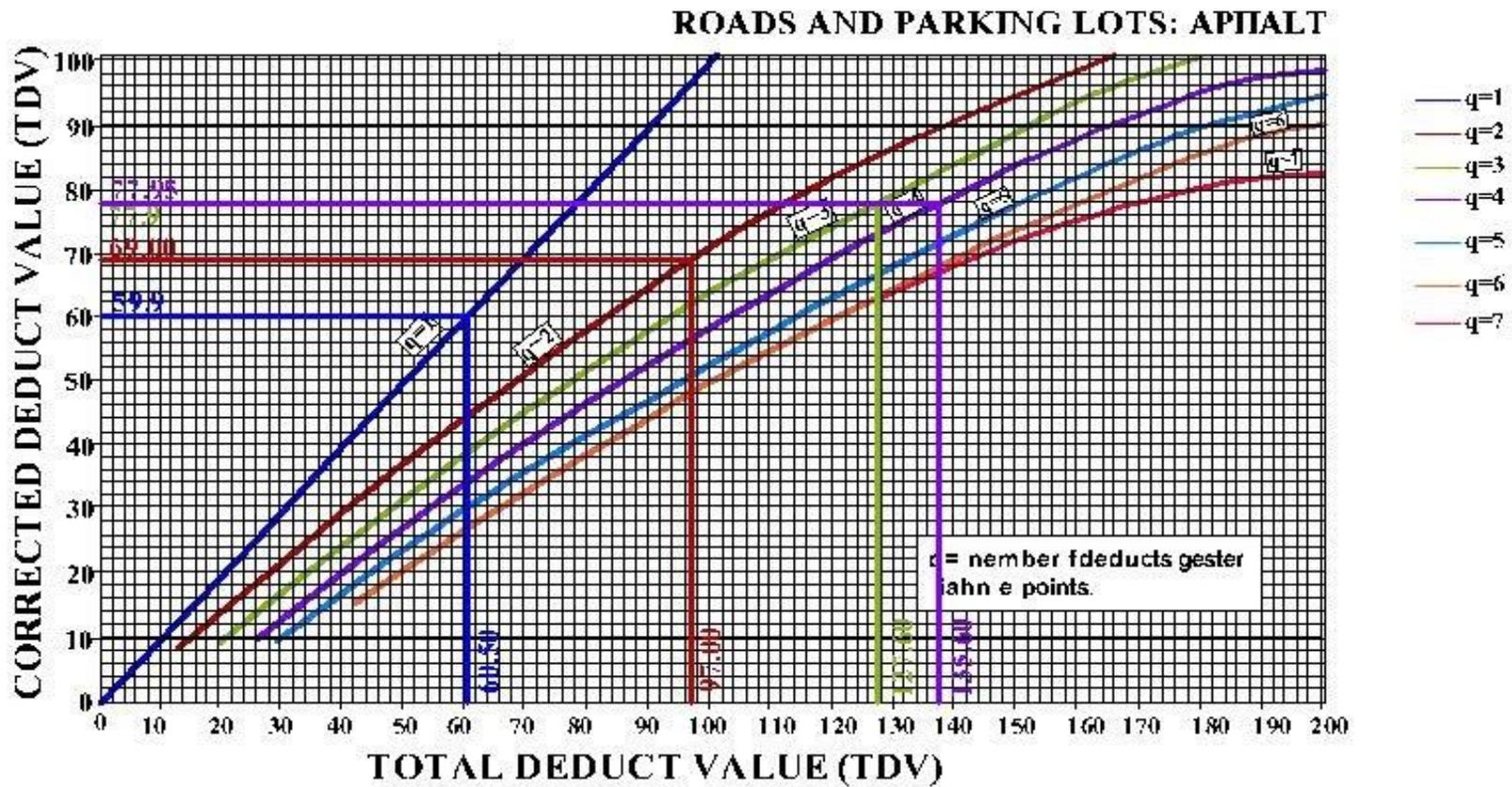


Figura 57 S - 2 Valores deducidos corregidos

Figura 57: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U7 Muestra S – 2.

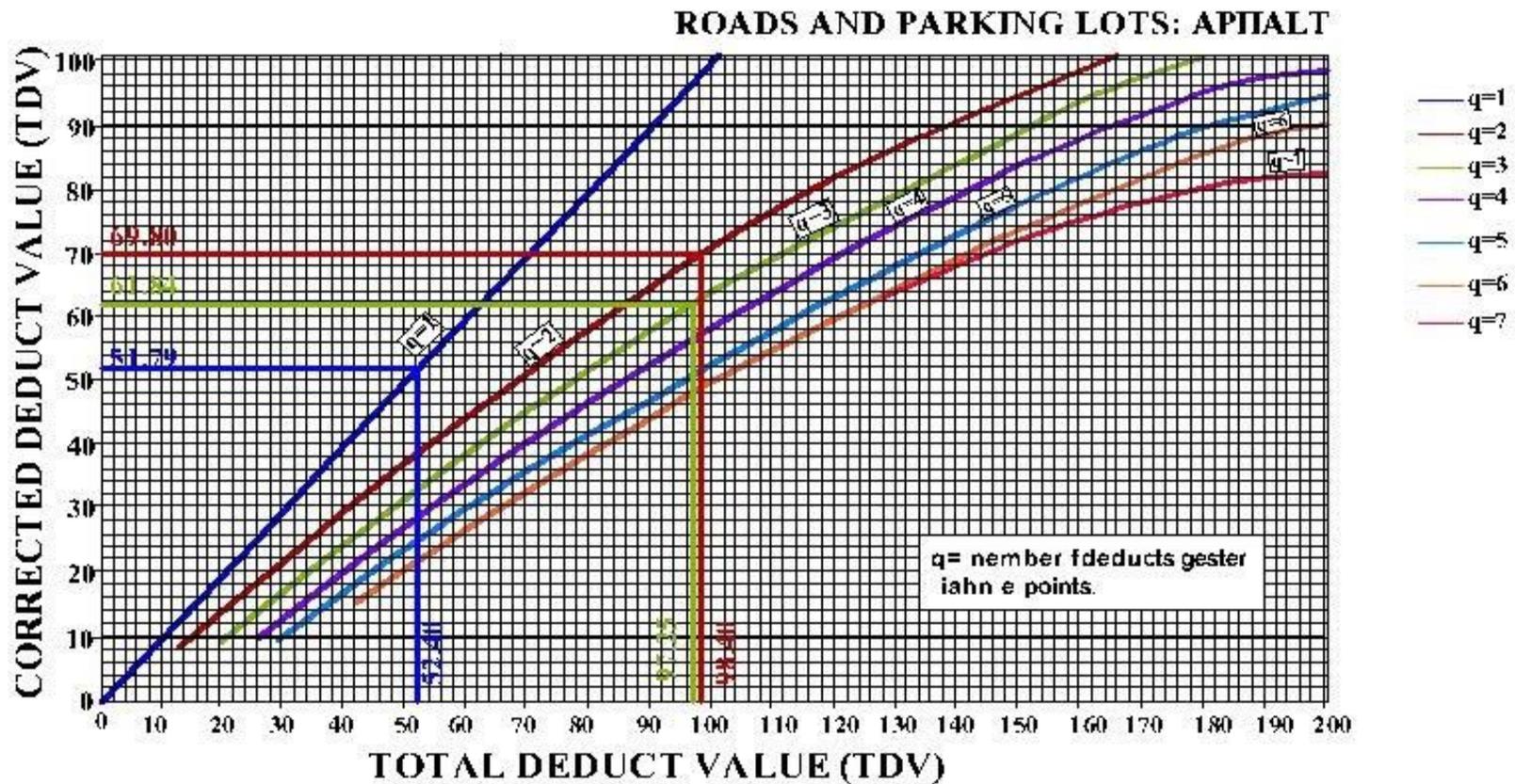


Figura 58: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U9 Muestra S – 1.

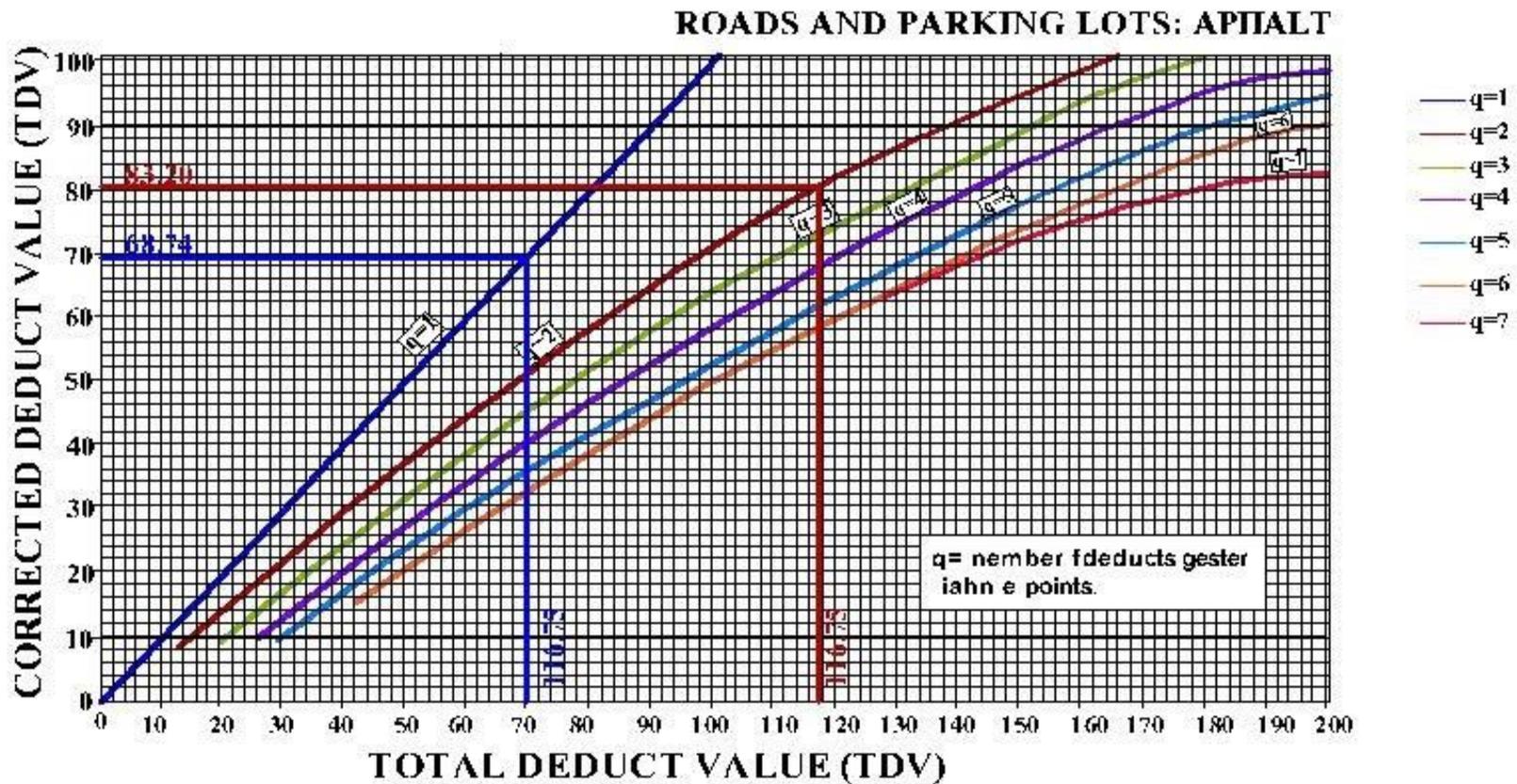


Figura 59 S - 2 Valores deducidos corregidos

Figura 59: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U9 Muestra S – 2.

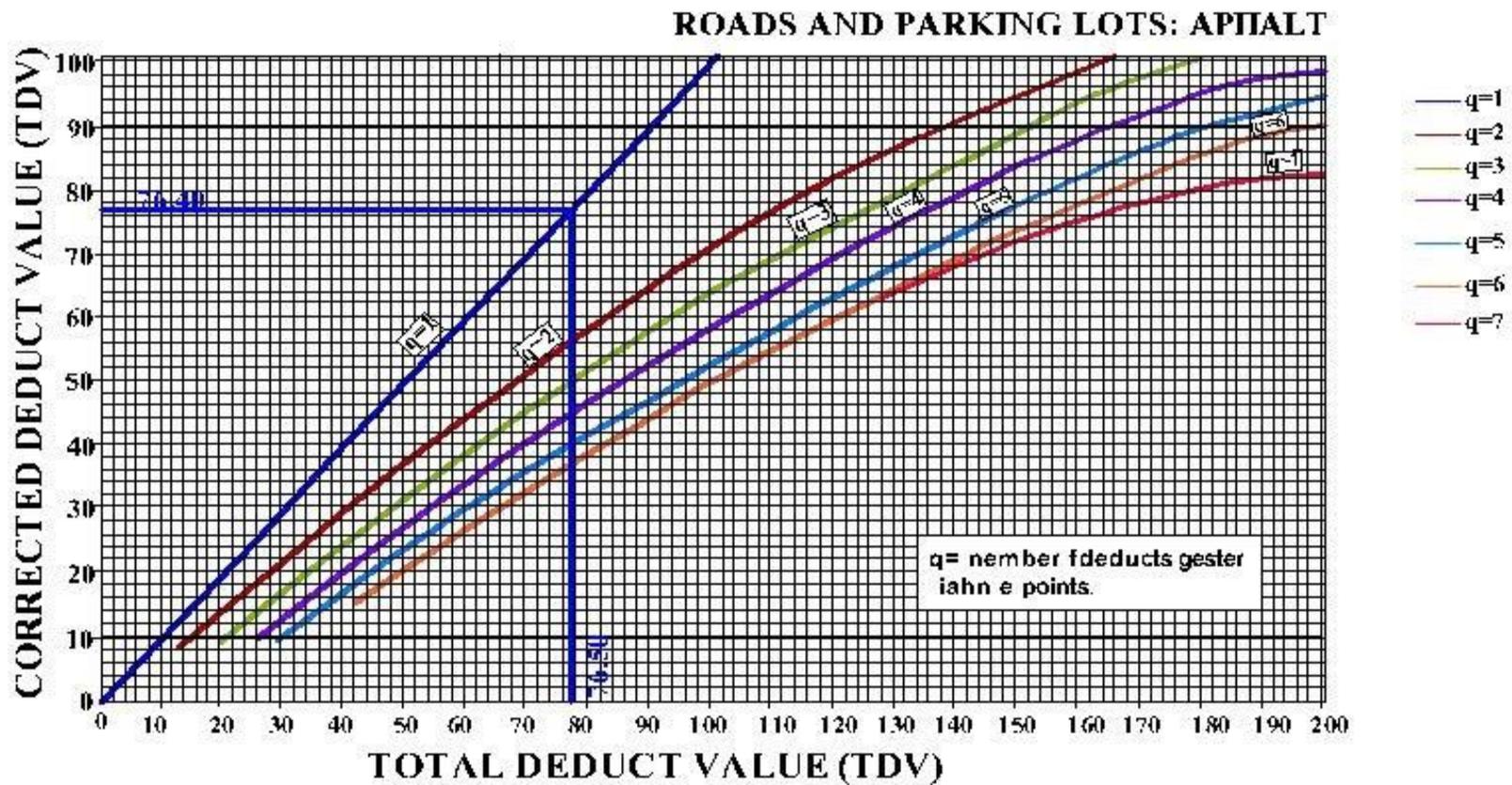


Figura 60 S - 1 Valores deducidos corregidos

Figura 60: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U11 Muestra S – 1.

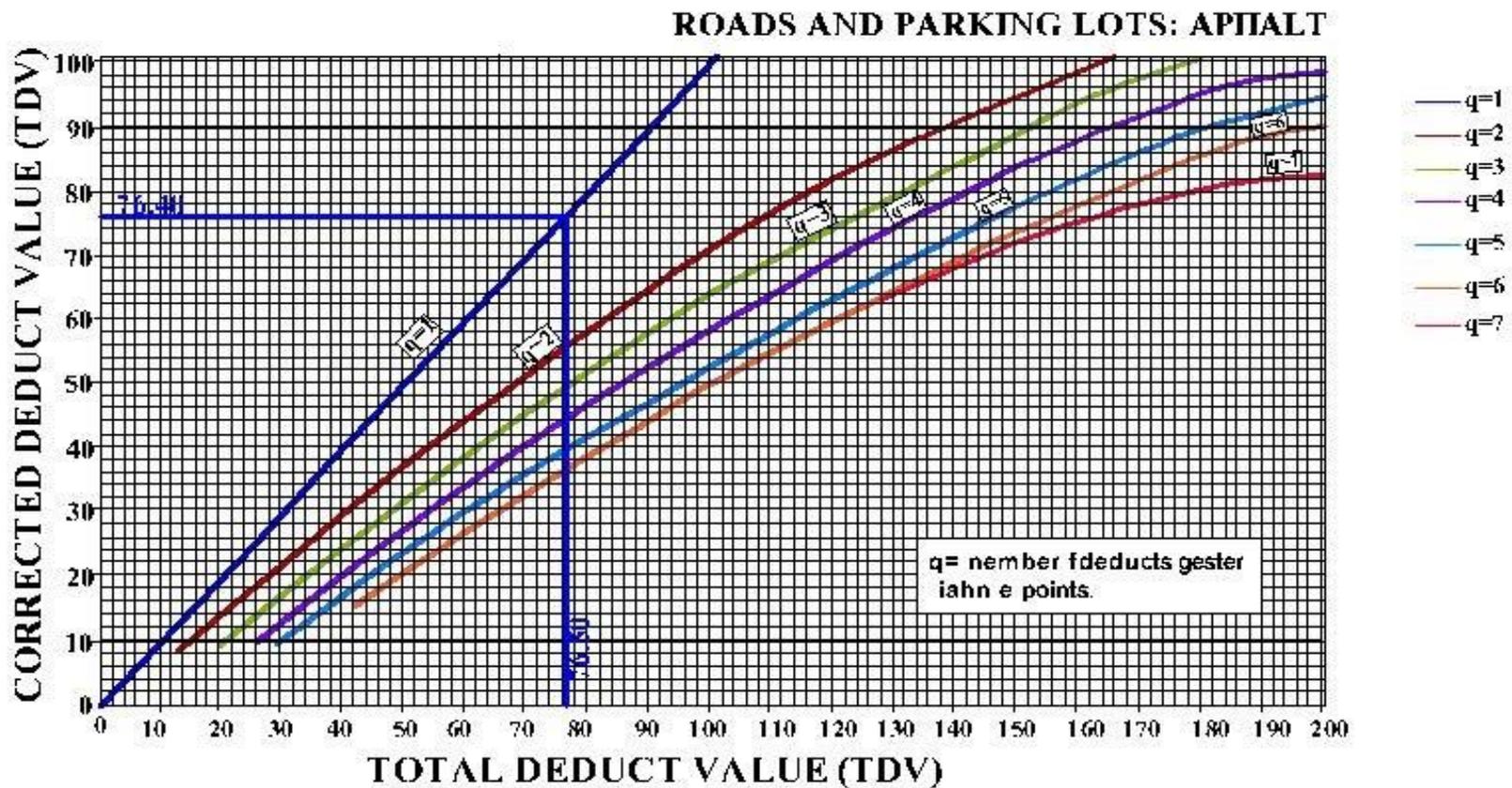


Figura 61 S - 2 Valores deducidos corregidos

Figura 61: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U11 Muestra S – 2.

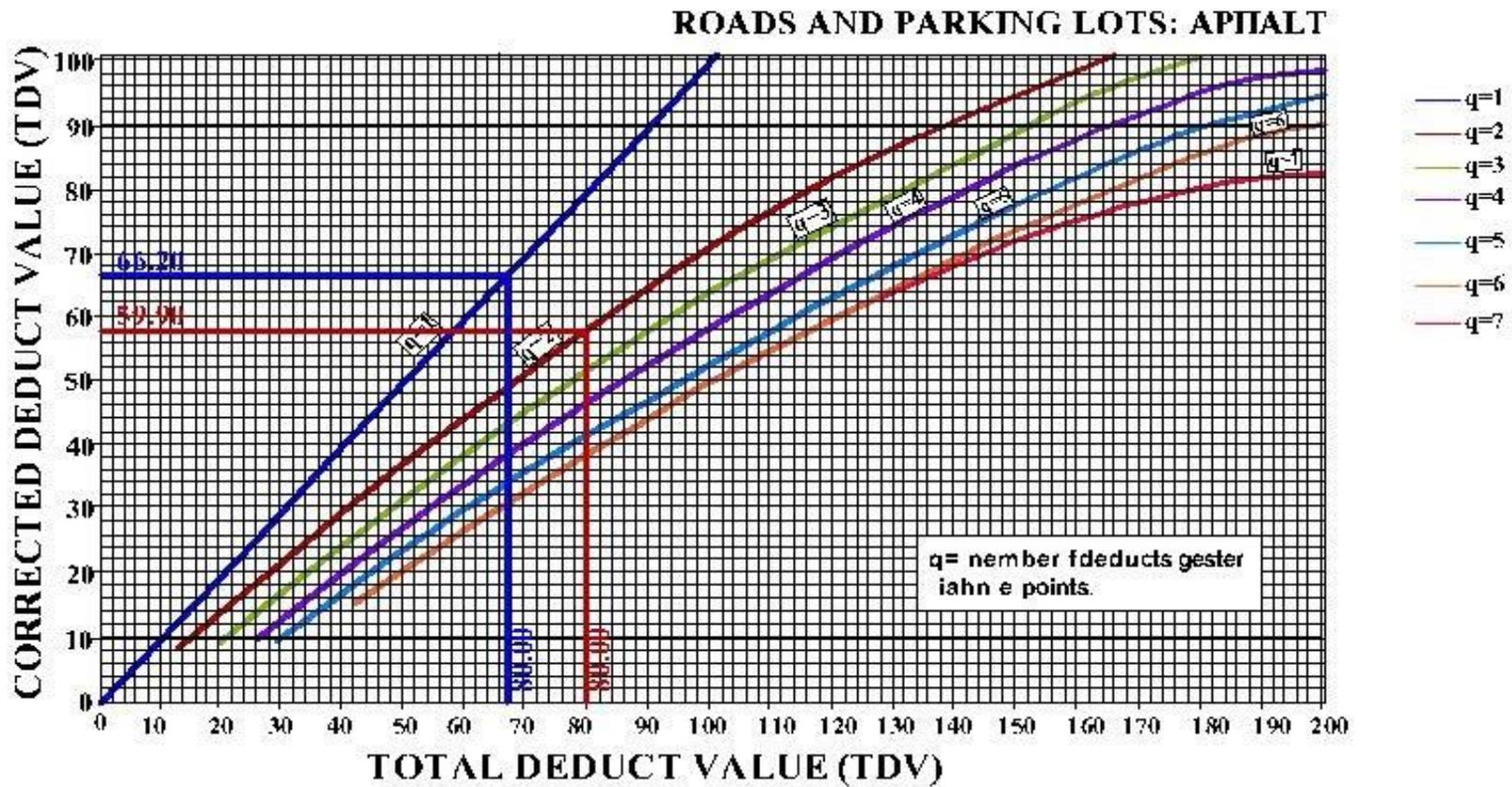


Figura 62 S - 1 Valores deducidos corregidos

Figura 62: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U13 Muestra S – 1.

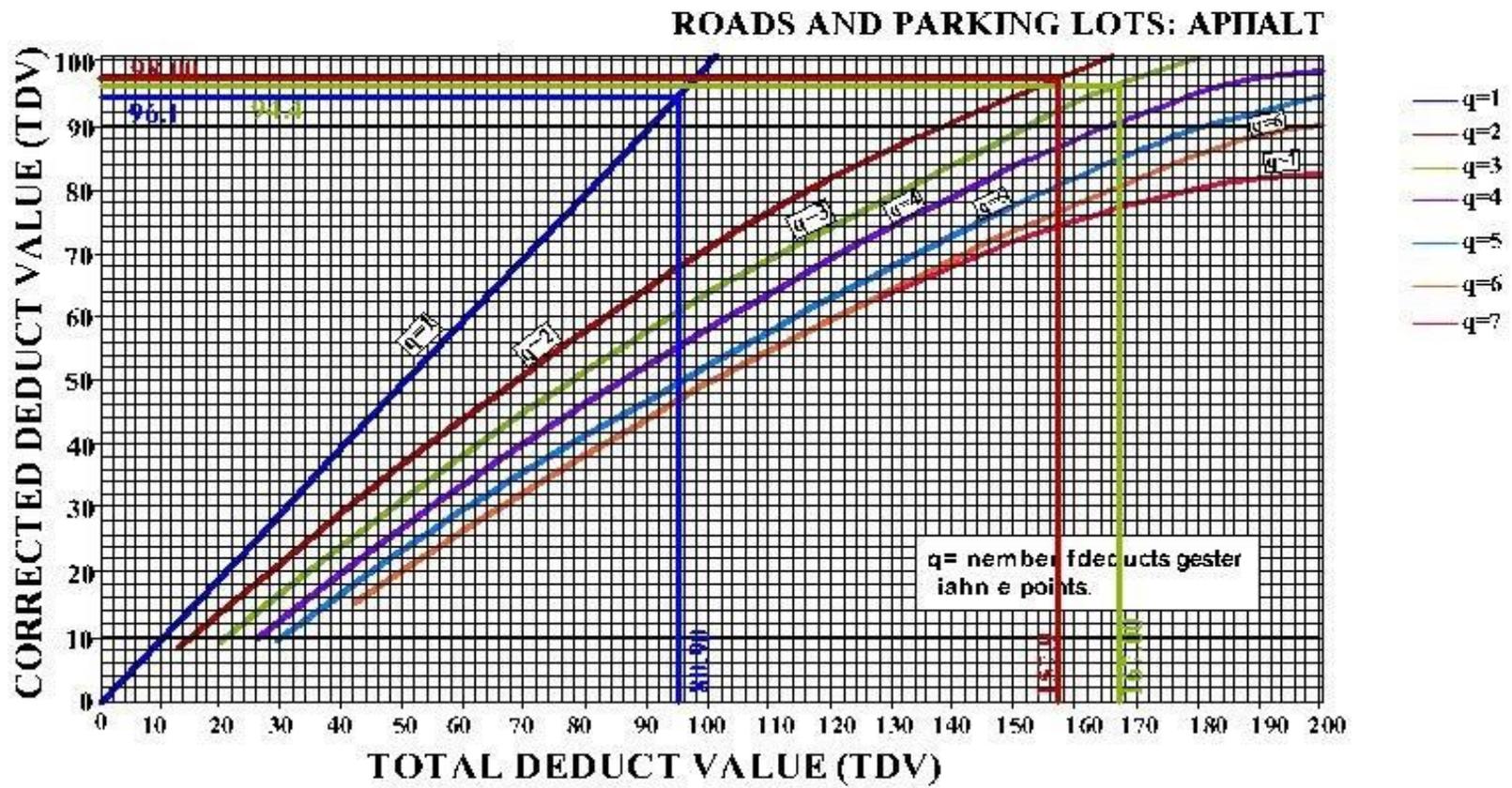


Figura 63 S - 2 Valores deducidos corregidos

Figura 63: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U13 Muestra S – 2.

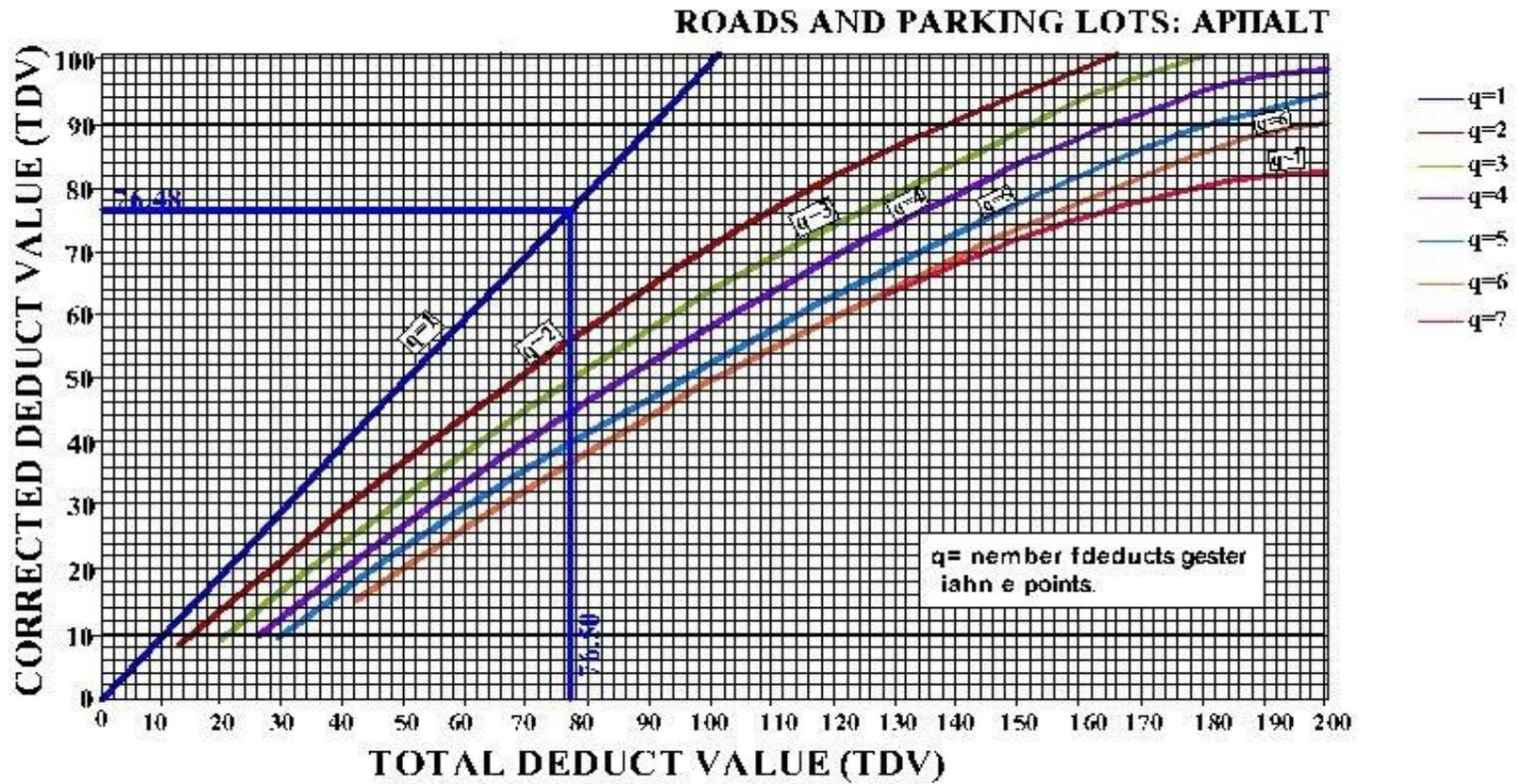


Figura 64 S - 1 Valores deducidos corregidos

Figura 64: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U15 Muestra S – 1.

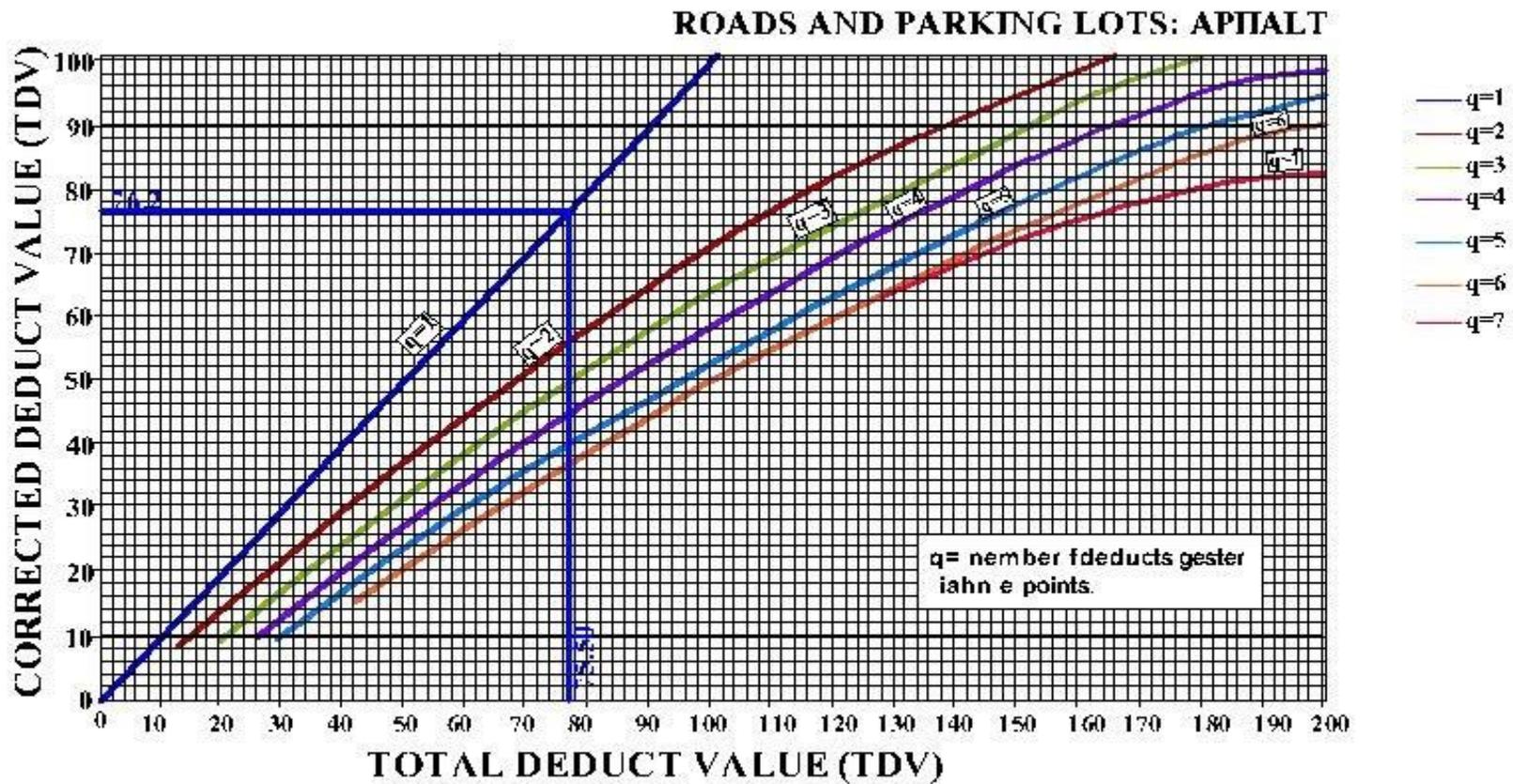


Figura 65 S - 2 Valores deducidos corregidos

Figura 65: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U15 Muestra S – 2.

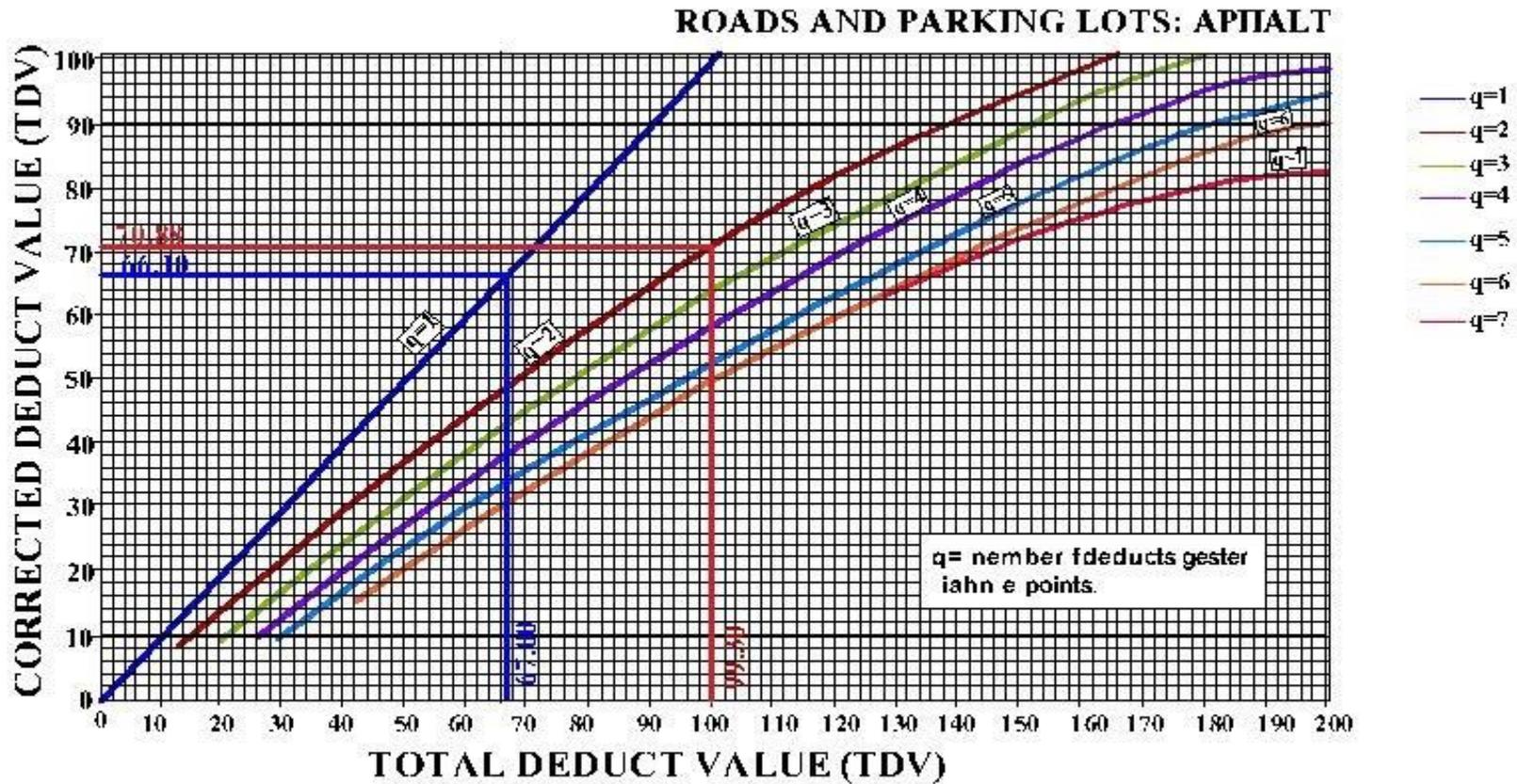


Figura 66 S - 1 Valores deducidos corregidos

Figura 66: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U17 Muestra S – 1.

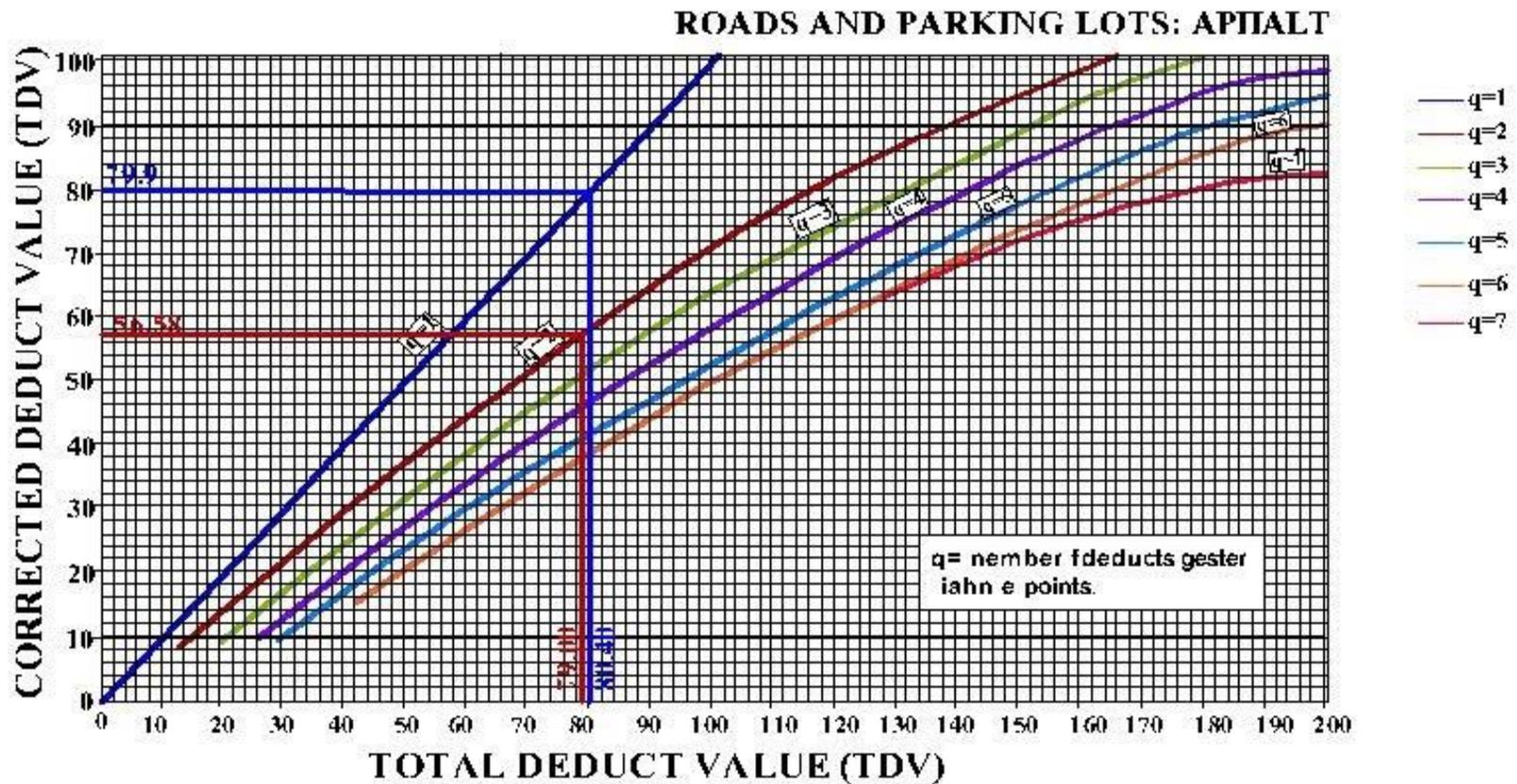


Figura 67 S - 2 Valores deducidos corregidos

Figura 67: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U17 Muestra S – 2.

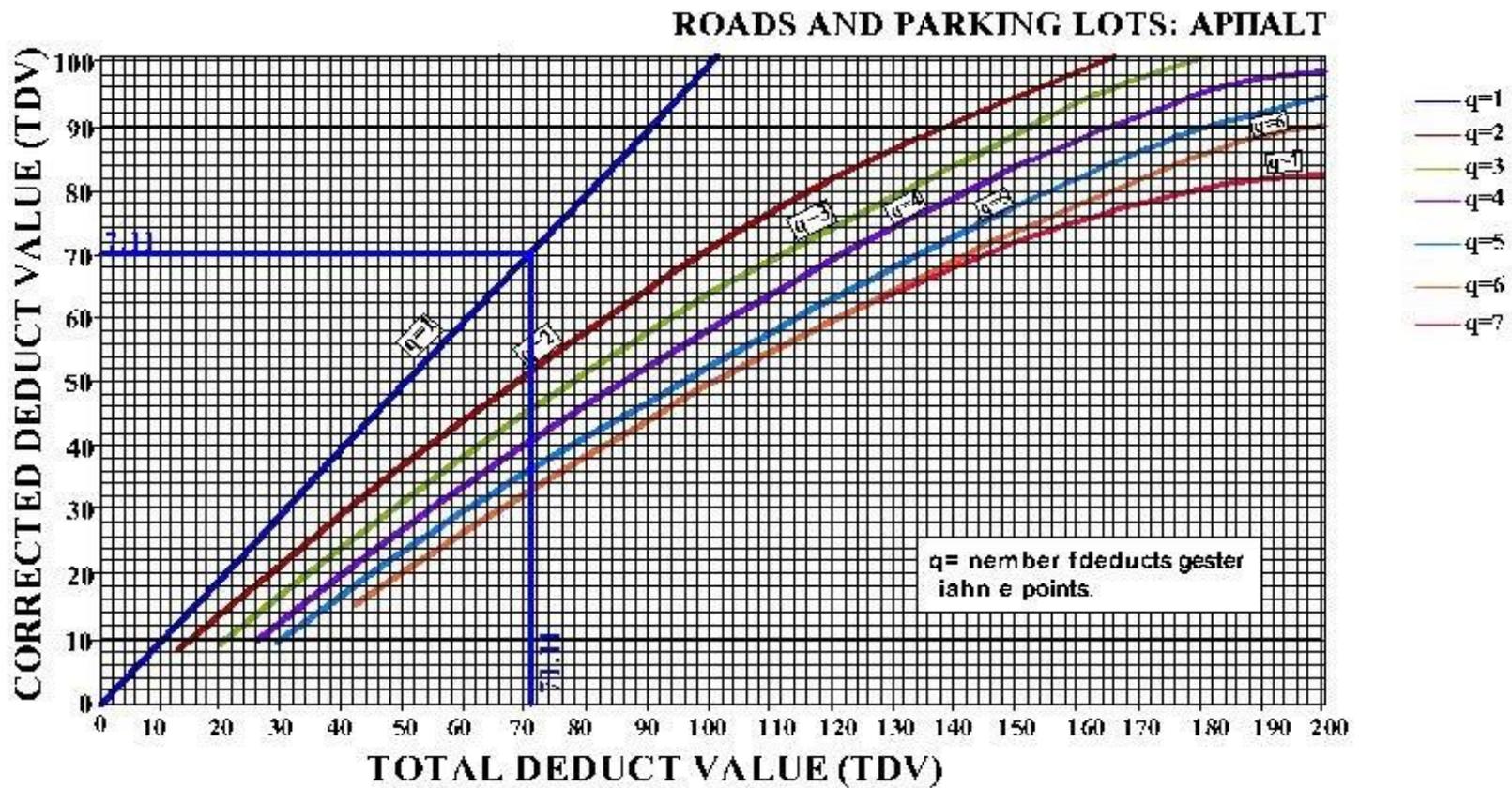


Figura 68 S - 1 Valores deducidos corregidos

Figura 68: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U19 Muestra S – 1.

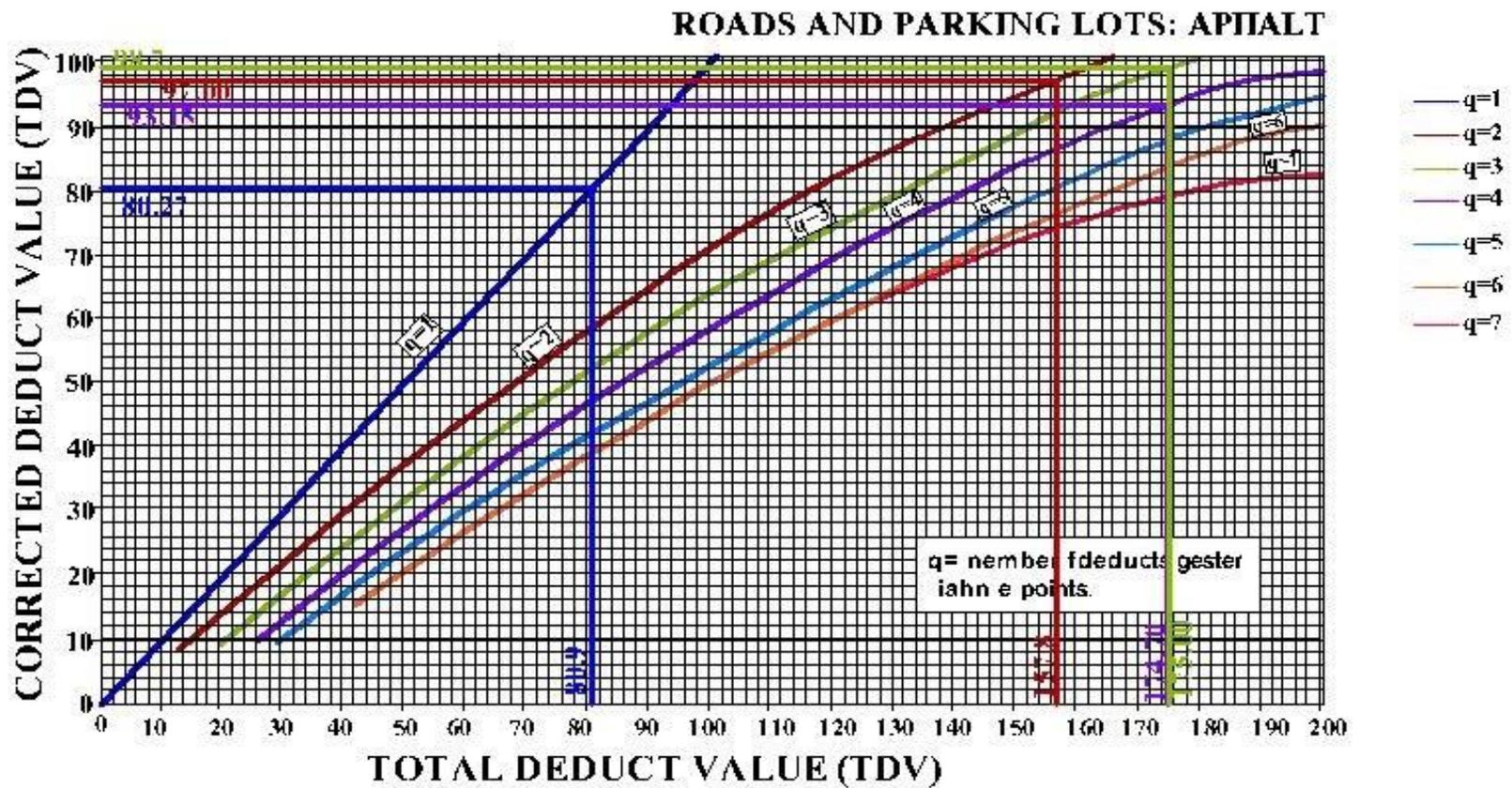


Figura 69 S - 2 Valores deducidos corregidos

Figura 69: Curvas De Valores Deducidos Corregidos U19 Muestra S – 2.

XIII. ANEXOS GRÁFICO DE PORCENTAJE DE DENSIDAD DE FALLAS

Gráfico de M-03 S - 1 y S - 2

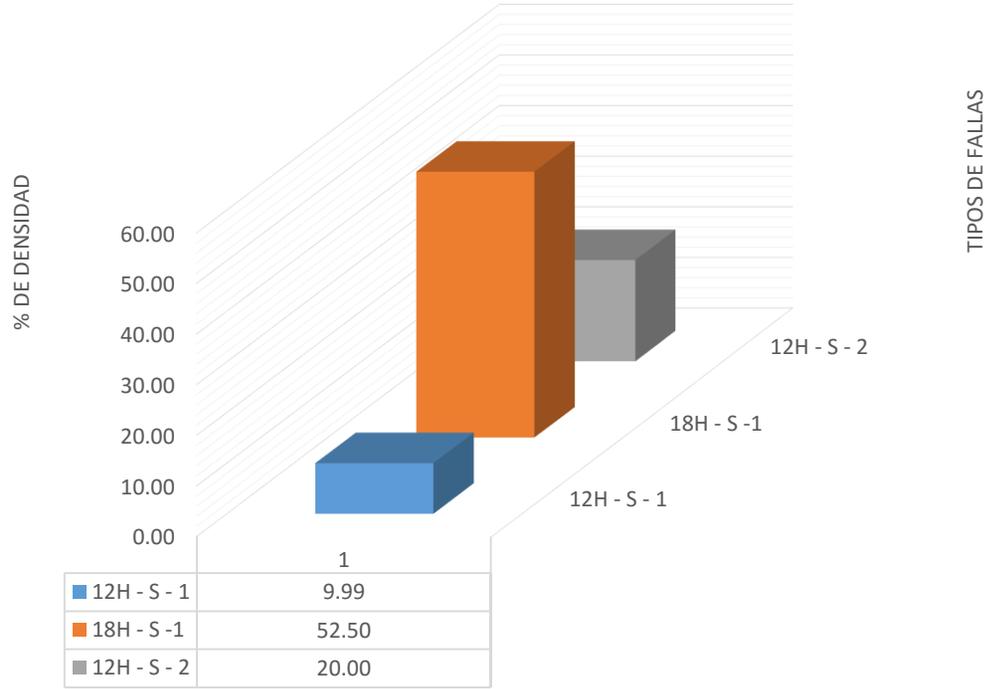


Gráfico 1: PORCENTAJE DE DENSIDAD DE LA U3.

Gráfico de M-05 S - 1 y S - 2

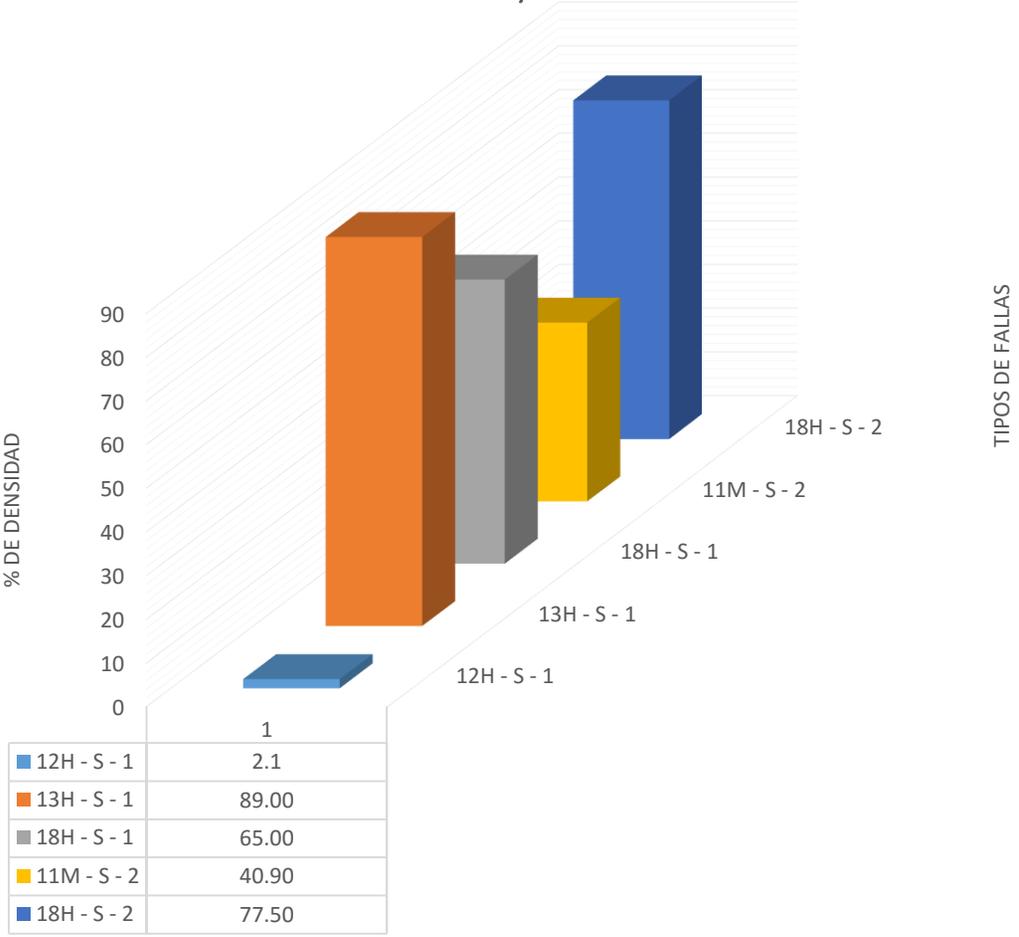


Gráfico 2: PORCENTAJE DE DENSIDAD DE LA U5.

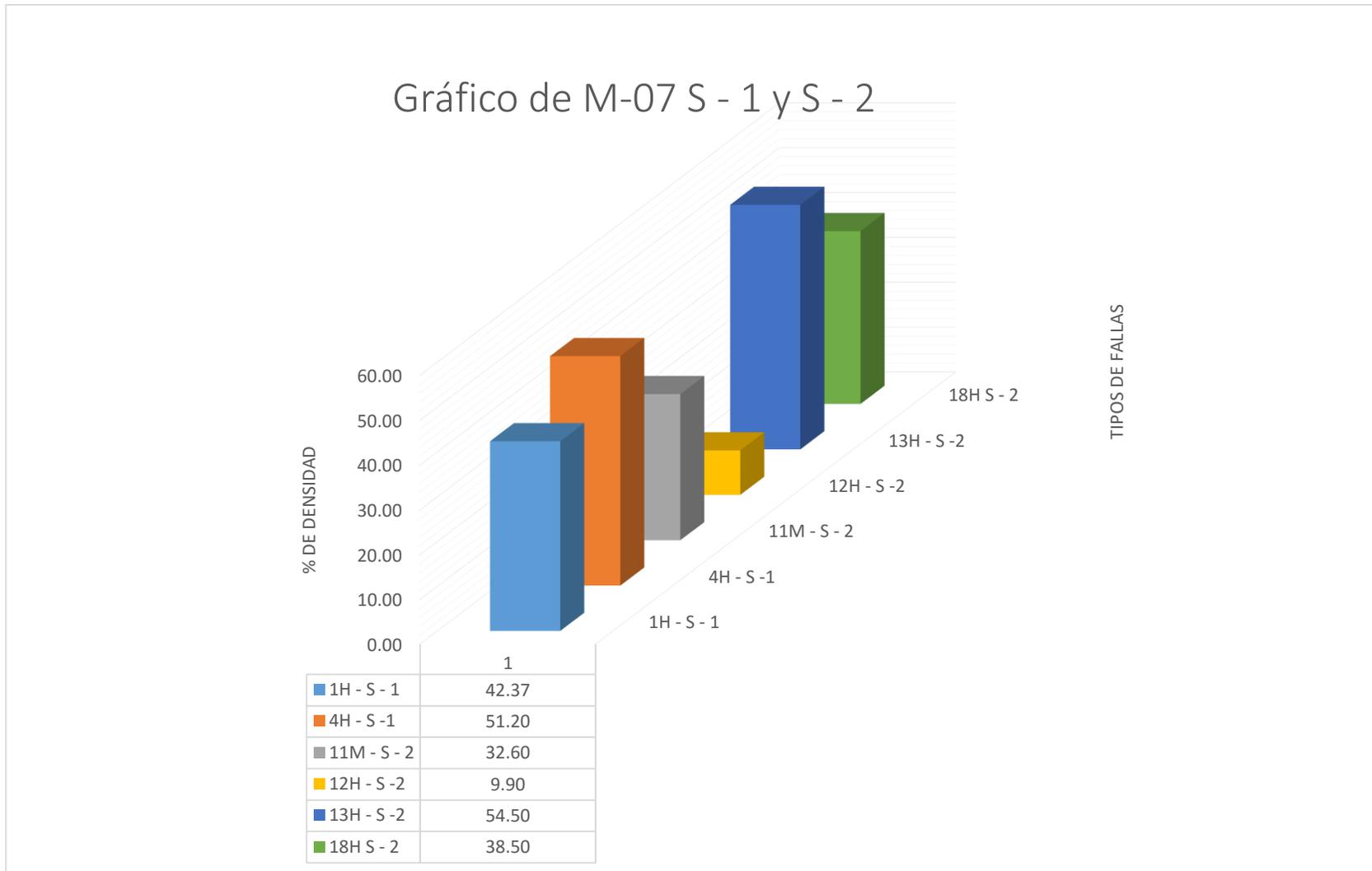


Gráfico 3: PORCENTAJE DE DENSIDAD DE LA U7.

Gráfico de M-09 S - 1 y S -2

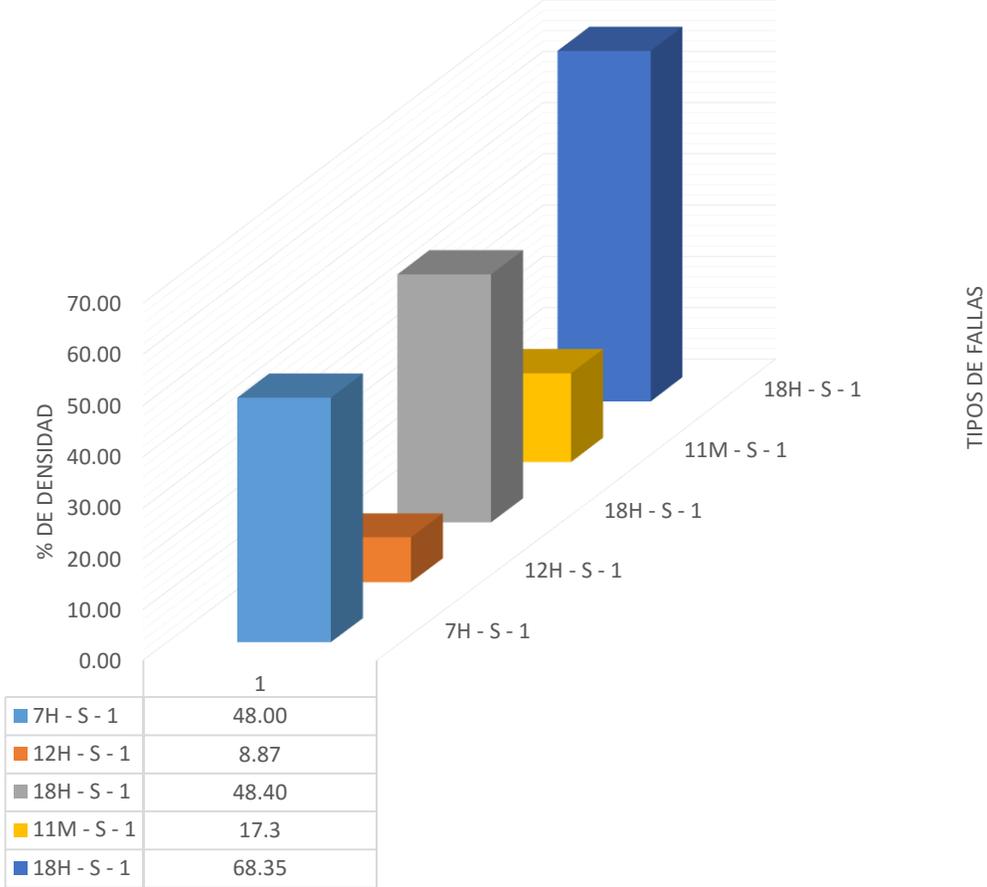


Gráfico 4: PORCENTAJE DE DENSIDAD DE LA U9.

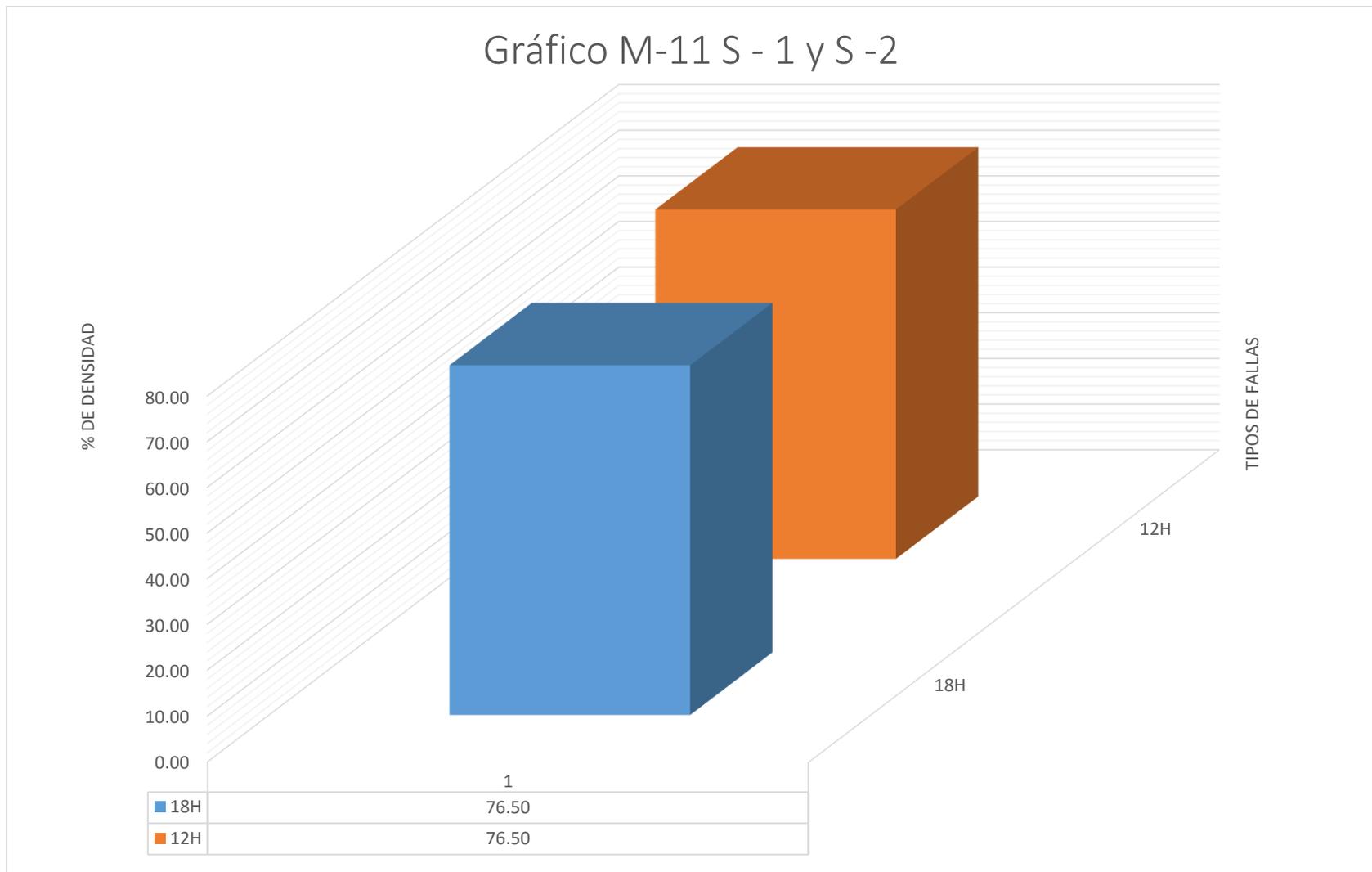


Gráfico 5: PORCENTAJE DE DENSIDAD DE LA U11.

Gráfico M-13 S - 1 y S - 2

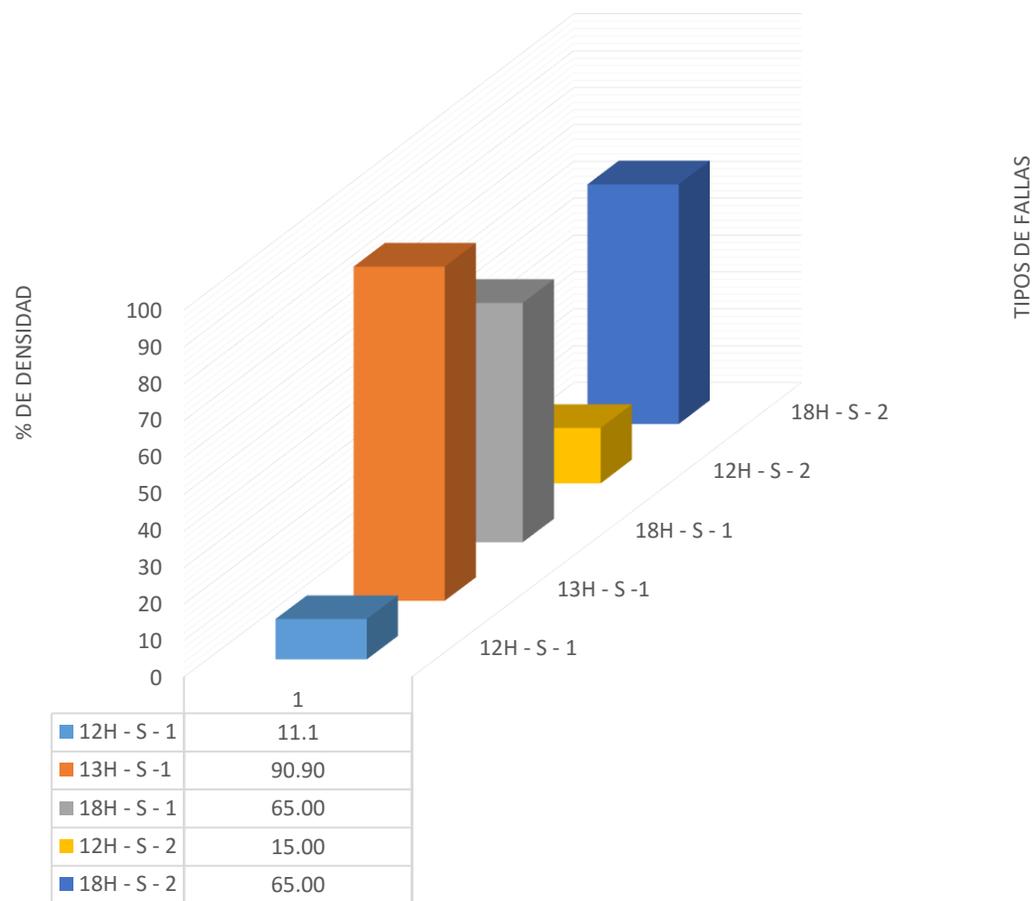


Gráfico 6: PORCENTAJE DE DENSIDAD DE LA U13.

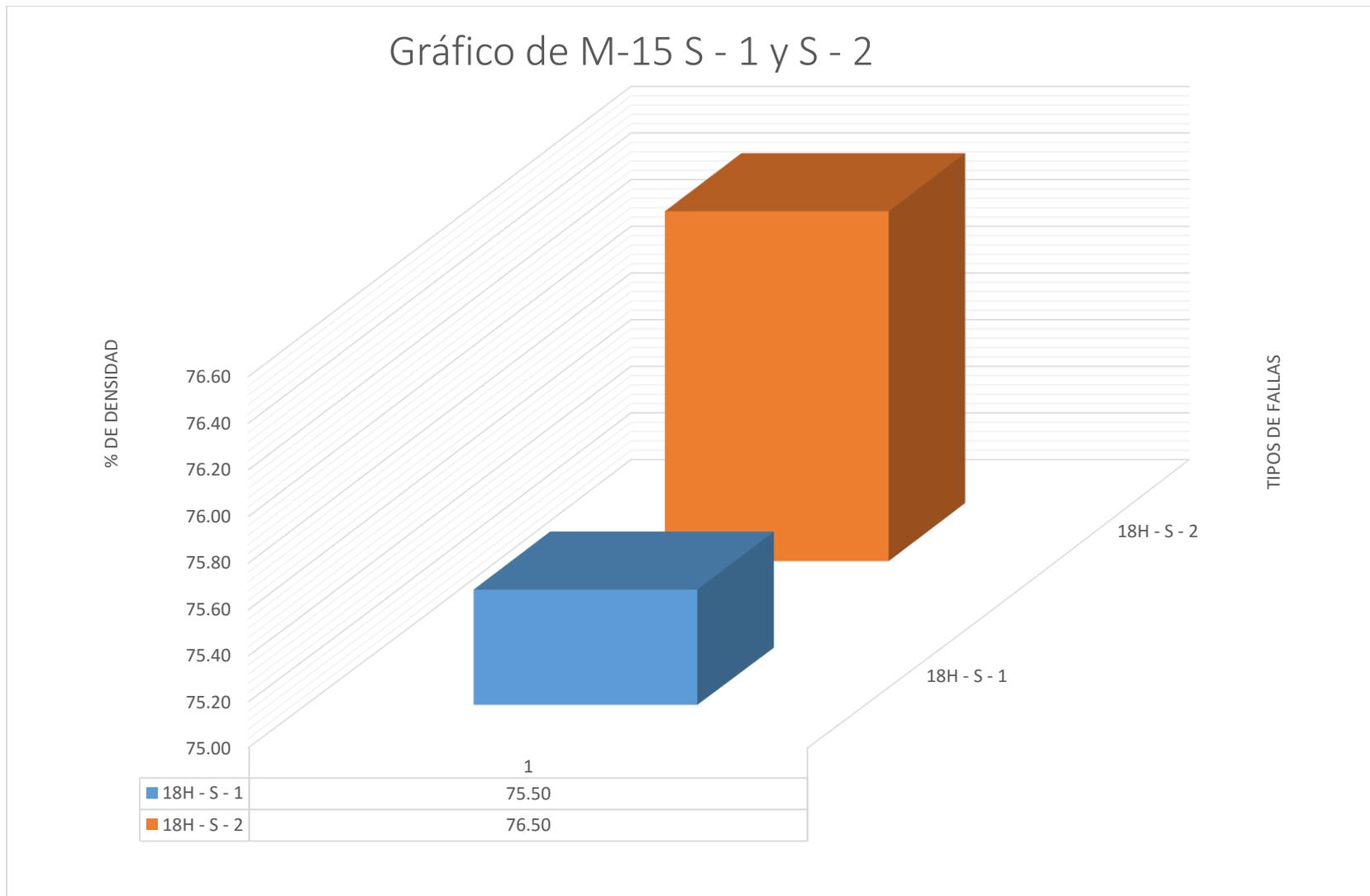


Gráfico 7: PORCENTAJE DE DENSIDAD DE LA U15.

Gráfico de M-17 S - 1 y S -2

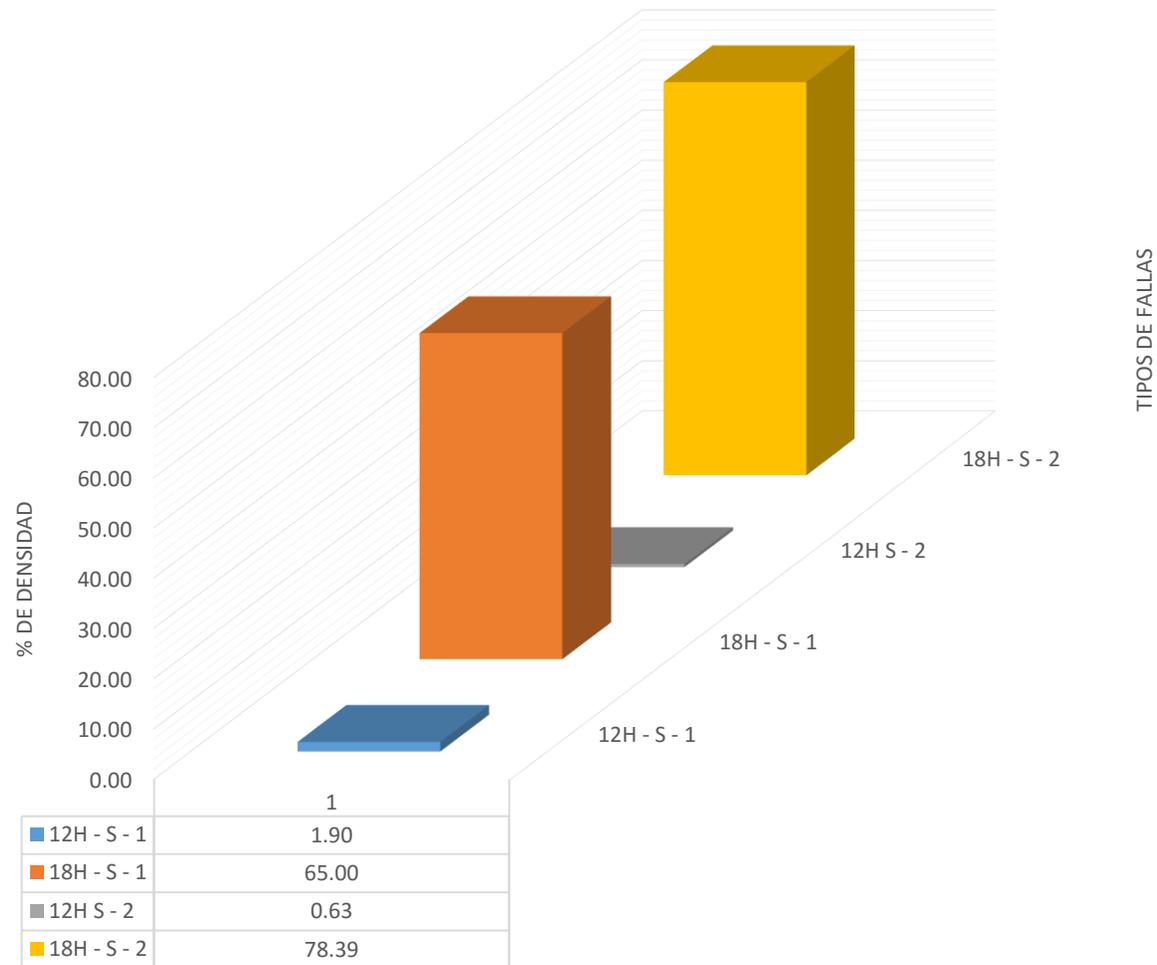


Gráfico 8: PORCENTAJE DE DENSIDAD DE LA U17.

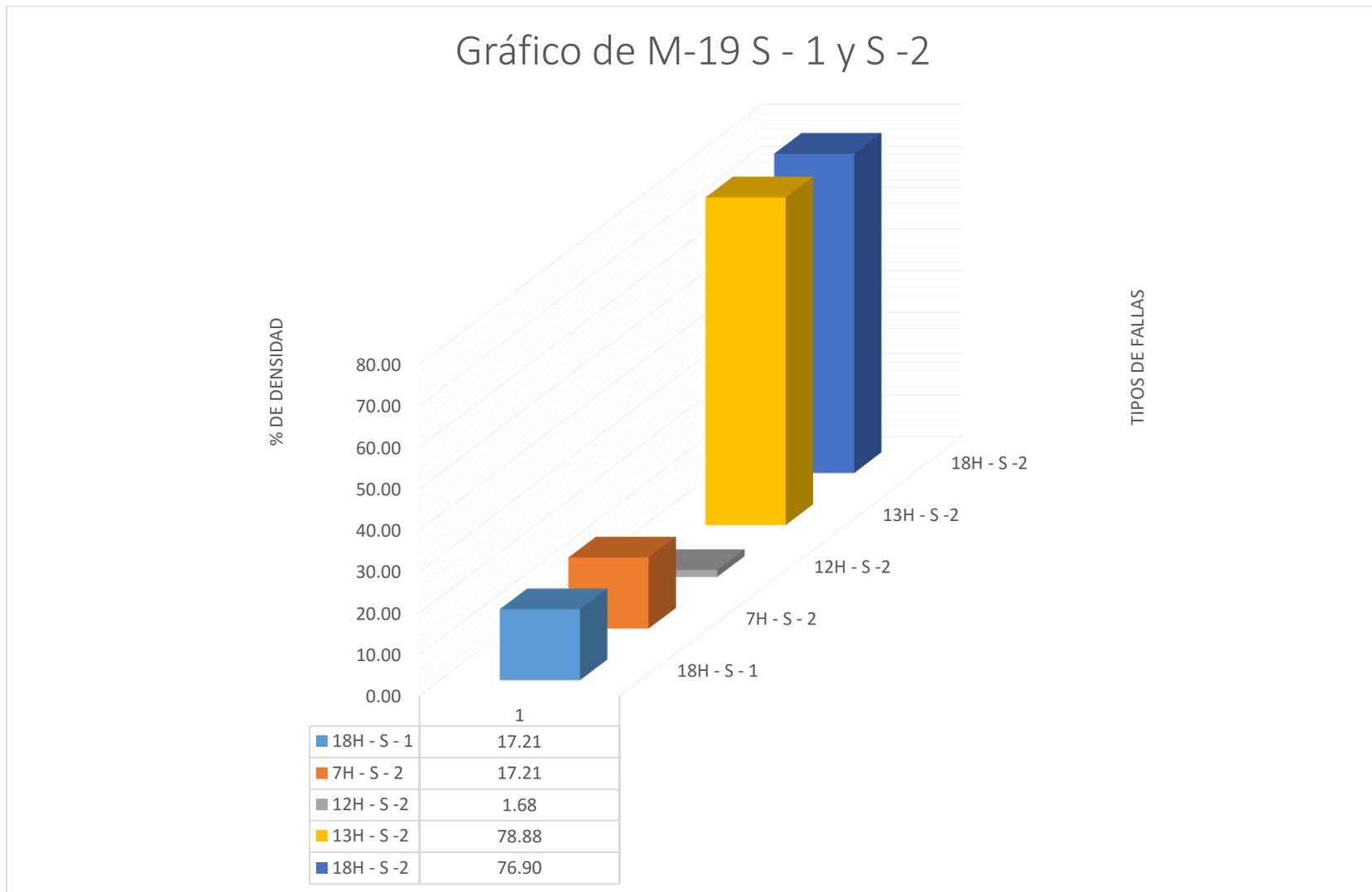


Gráfico 9: PORCENTAJE DE DENSIDAD DE LA U19.

XIV. PANEL FOTOGRAFÍCO



FOTOGRAFÍA N° 01 Desprendimiento



FOTOGRAFÍA N° 02 Desprendimiento



FOTOGRAFÍA N° 03 Cortes Utiles



FOTOGRAFÍA N° 04 Cortes Utiles.



FOTOGRAFÍA N° 05 BACHES



FOTOGRAFÍA N° 06 BACHES



FOTOGRAFÍA N° 07 Agregado Púlido

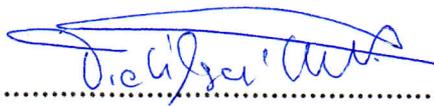


FOTOGRAFÍA N° 06

Yo, **ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ**, directora de la Facultad INGENIERÍA y Escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor de la tesis titulada **“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO DEL PCI, CALLE DORADO CUADRA 1- 10 DEL DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ – CHICLAYO”**, de la estudiante **CAMPOS CRUZ, Magaly**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **26%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 26 de Julio de 2019



Firma

Nombre y apellidos del (de la) docente

DNI: 40505239



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Magaly Campos Cruz

INFORME TÍTULADO:

«Evaluación del Pavimento Flexible por el método

del PCI, Calle DORADO cuadra 1-10 del distrito Jose Leonardo Ortiz - Chiclayo».

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 22-05-19

NOTA O MENCIÓN: Aprobada por Unanimidad.


[Firma]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN