

ANALISIS DE LA CORRELACION ENTRE 3 ESTACIONES METEOROLOGICAS

L.C.A. Teodulo Gerardo Jiménez Lima
Comisión Federal de Electricidad
Jefatura de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Ambiental

Las observaciones meteorológicas en 3 sitios (Laguna Verde, Palma Sola y Farallon) ubicados en el Estado de Veracruz, con características físicas similares, son comparados para determinar la estación con mayor representatividad en caso de que una de ellas (Laguna Verde) este fuera de servicio. Y si es posible determinar en que grado, bajo que condiciones y para que parámetros, las estaciones de Palma Sola y el Farallon son representativas de Laguna Verde. Los parámetros considerados son: Intensidad, Dirección de viento y Temperatura. El estudio consiste básicamente en un análisis de correlación y regresión lineal entre los parámetros considerados, elaboración de tablas de contingencia y análisis de correlación para diferentes intervalos de intensidad. La comparación de los sitios nos da como resultado una correlación alta entre las 9 estaciones, siendo mayor para el Farallon que para Palma Sola, lo que nos permite concluir que el sitio mas confiable para obtener información meteorológica de respaldo es el Farallon.

INTRODUCCION:

Los sistemas de mediciones meteorológicas muchas veces quedan inoperables durante ciertos periodos de tiempo por lo que es necesario ubicar un sistema de respaldo en el caso de que el sistema principal quede inoperable, ya sea por mantenimientos de rutinas, por fallas en los instrumentos o cuando se presentan condiciones severas de tiempo.

Las estaciones meteorológicas instaladas en la región circundante a Laguna Verde, que es el sistema principal, cuentan con equipos automáticos de registro múltiple para 5 parámetros: intensidad y dirección de viento, temperatura, humedad y precipitación. Estos equipos fueron instalados en torres de 10 metros de altura, en 4 diferentes lugares, 2 al sur y 2 al norte de Laguna Verde. Los sitios que se analizaron para determinar el sitio de respaldo fueron Palma Sola y el Farallon.

CARACTERISTICAS DE LOS SITIOS DE COMPARACION

Laguna Verde se ubica a $90^{\circ} 43' \text{ Lat. N}$ con $96^{\circ} 24' \text{ Long. W.}$ esta flanqueado por 2 lagunas, Laguna Verde al NW y al SW Laguna Salada; al WNW se encuentra el Cerro Monte de Oro con una altura aproximada de 500 m;

la estación esta a un nivel aproximado de 18 mts. sobre el nivel del mar.

Palma Sola se encuentra ubicada a $19^{\circ} 45' \text{ Lat. N}$ con $96^{\circ} 26' \text{ Long. W.}$ en una ladera que desciende suavemente hasta la costa en la cuenca del río de Barranca Hernández; al NW se elevan 2 cerros de 750 mts. de altura, la estación se encuentra aproximadamente a 35 mts. sobre el nivel del mar.

El Farallon esta ubicado a $19^{\circ} 37' \text{ Lat. N}$ con $96^{\circ} 24' \text{ Long. W.}$ al NW se encuentra la Laguna de Llano y el Cerro de los Metates de aproximadamente 250 mts. de altura, y al SW tiene la Laguna del Farallon; la estación se encuentra a aproximadamente 20 mts. sobre el nivel del mar.

Los tres lugares tiene características físicas semejantes, sin embargo Laguna Verde, se encuentra en un punto más cercano a la costa aproximadamente a 50 mts. mientras que Palma Sola y Farallon se encuentran a 1 Km.

La localización general de las estaciones se muestra en la Fig. 1.

DATOS METEOROLOGICOS:

Los datos usados para la comparación de las condiciones meteorológicas en los 3 sitios, fueron recolectados en la estación automática de Laguna Verde y las estaciones automáticas de multipunto de Palma Sola y Farallon por personal de la disciplina de Ingeniería Ambiental de Comisión Federal de Electricidad como parte del programa meteorológico que se implementó en la región. Las variables consideradas son intensidad y dirección de viento y temperatura ambiente. Los datos son promedios horarios, excepto en la dirección del viento que se considera como la dominante en la hora, e incluyen observaciones del periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 1989. Estos datos son preprocesados por programas filtros para garantizar la calidad de la información.

METODOLOGIA.

El estudio consiste básicamente en determinar la correlación lineal que pudiese existir entre los parámetros meteorológicos medidos en las estaciones Palma Sola - Farallón con respecto a los de Laguna Verde.

Se efectuaron correlaciones mensuales para conocer la variación diurna y estacional para 3 intervalos de tiempo: 12 horas - día (6 A.M. - 6 P.M.), 12 horas-noche

TABLA 1.- CORRELACION DE VARIABLES METEOROLOGICAS ENTRE LAGUNA VERDE Y EL FARALLON EN EL AÑO DE 1989

24 HORAS	PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
6 AM - 6 PM	INTENSIDAD	0.79 (517)	0.72 (597)	0.78 (451)	0.75 (560)	0.55 (514)	0.75 (508)	0.86 (648)	0.57 (232)	0.78 (482)	0.30 (430)	0.80 (572)	0.76 (582)
	DIRECCION	0.97 (571)	0.93 (538)	0.95 (495)	0.90 (538)	0.86 (511)	0.90 (509)	0.87 (651)	0.82 (232)	0.92 (482)	0.93 (481)	0.92 (575)	0.94 (582)
	TEMPERATURA	0.79 (728)	0.83 (599)	0.81 (561)	0.80 (644)	0.71 (112)	0.70 (641)	0.80 (726)	0.80 (133)	0.88 (401)	0.85 (627)	0.83 (679)	0.94 (444)
6 AM - 6 PM	INTENSIDAD	0.75 (281)	0.72 (299)	0.79 (266)	0.75 (305)	0.57 (273)	0.80 (281)	0.87 (338)	0.58 (112)	0.77 (442)	0.89 (272)	0.82 (296)	0.71 (198)
	DIRECCION	0.92 (512)	0.93 (517)	0.86 (265)	0.95 (505)	0.85 (273)	0.86 (282)	0.90 (340)	0.75 (112)	0.90 (442)	0.92 (272)	0.94 (238)	0.96 (193)
	TEMPERATURA	0.84 (562)	0.87 (299)	0.86 (279)	0.65 (317)	0.76 (58)	0.65 (317)	0.81 (357)	0.83 (67)	0.92 (48)	0.88 (316)	0.89 (334)	0.96 (222)
6 AM - 6 PM	INTENSIDAD	0.86 (236)	0.69 (265)	0.80 (185)	0.80 (255)	0.71 (243)	0.72 (227)	0.71 (310)	0.43 (120)	0.71 (50)	0.91 (209)	0.76 (184)	0.80 (198)
	DIRECCION	0.91 (259)	0.96 (186)	0.97 (180)	0.91 (255)	0.84 (244)	0.90 (227)	0.72 (311)	0.93 (120)	0.88 (50)	0.93 (209)	0.87 (271)	0.91 (183)
	TEMPERATURA	0.88 (366)	0.85 (300)	0.92 (282)	0.74 (327)	0.71 (54)	0.86 (324)	0.77 (369)	0.81 (66)	0.82 (53)	0.85 (311)	0.88 (345)	0.94 (222)

TABLA 2.- CORRELACION DE VARIABLES METEOROLOGICAS ENTRE LAGUNA VERDE Y PALMA SOLA EN EL AÑO DE 1989

24 HORAS	PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
6 AM - 6 PM	INTENSIDAD	-0.12 (76)	0.42 (624)	0.50 (564)	0.47 (582)	0.15 (506)	0.17 (246)	0.00 (00)	0.50 (488)	0.79 (79)	0.00 (00)	0.48 (368)	0.59 (410)
	DIRECCION	0.82 (142)	0.87 (453)	0.88 (556)	0.85 (582)	0.55 (516)	0.47 (245)	0.00 (00)	0.90 (487)	0.55 (79)	0.94 (163)	0.87 (351)	0.91 (410)
	TEMPERATURA	0.58 (250)	0.87 (632)	0.87 (570)	0.66 (451)	0.50 (112)	0.54 (276)	0.00 (00)	0.81 (527)	0.79 (82)	0.00 (00)	0.80 (423)	0.94 (470)
6 AM - 6 PM	INTENSIDAD	-0.24 (51)	0.40 (511)	0.40 (183)	0.38 (206)	0.05 (256)	0.15 (123)	0.00 (00)	0.51 (245)	0.70 (70)	0.00 (00)	0.47 (192)	0.58 (213)
	DIRECCION	0.87 (87)	0.95 (229)	0.94 (182)	0.82 (204)	0.67 (262)	0.56 (124)	0.00 (00)	0.94 (244)	0.63 (41)	0.97 (89)	0.90 (192)	0.94 (213)
	TEMPERATURA	0.54 (116)	0.88 (514)	0.90 (184)	0.62 (212)	0.22 (58)	0.49 (138)	0.00 (00)	0.77 (263)	0.84 (43)	0.00 (00)	0.79 (213)	0.94 (233)
6 AM - 6 PM	INTENSIDAD	0.05 (25)	0.32 (313)	0.52 (181)	0.62 (176)	0.25 (250)	0.16 (123)	0.00 (00)	0.33 (243)	0.75 (75)	0.00 (00)	0.40 (176)	0.59 (197)
	DIRECCION	0.80 (55)	0.70 (224)	0.71 (174)	0.83 (178)	0.42 (254)	0.48 (121)	0.00 (00)	0.75 (243)	0.35 (38)	0.74 (74)	0.78 (175)	0.81 (197)
	TEMPERATURA	0.70 (114)	0.90 (318)	0.95 (186)	0.72 (219)	0.54 (54)	0.66 (138)	0.00 (00)	0.79 (264)	0.76 (39)	0.00 (00)	0.91 (210)	0.96 (237)

Nota: Los valores entre parentesis corresponden a los eventos registrados en el mes.

TABLA 3.- ECUACIONES DE REGRESION LINEAL PARA LA DIRECCION DEL VIENTO EN EL AÑO DE 1989

a) ENTRE LAGUNA VERDE (YLV) Y FARALLON (XEF).

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
YLV = 1.064XEF - 63.983	YLV = 1.098XEF - 60.122	YLV = 1.063XEF - 49.033	YLV = 0.954XEF - 36.643	YLV = 0.828XEF - 8.495	YLV = 0.983XEF - 15.252	YLV = 0.916XEF - 15.912	YLV = 1.052XEF - 71.212	YLV = 1.014XEF - 55.411	YLV = 1.102XEF - 59.374	YLV = 1.088XEF - 69.180	YLV = 1.088XEF - 69.180
EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS
YLV = 1.064XEF - 63.983	YLV = 1.098XEF - 60.122	YLV = 1.063XEF - 49.033	YLV = 0.954XEF - 36.643	YLV = 0.828XEF - 8.495	YLV = 0.983XEF - 15.252	YLV = 0.916XEF - 15.912	YLV = 1.052XEF - 71.212	YLV = 1.014XEF - 55.411	YLV = 1.102XEF - 59.374	YLV = 1.088XEF - 69.180	YLV = 1.088XEF - 69.180

b) ENTRE LAGUNA VERDE (YLV) Y PALMA SOLA (XEF).

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
YLV = 0.858XEF - 79.262	YLV = 0.811XEF - 77.295	YLV = 0.781XEF - 72.290	YLV = 0.781XEF - 114.221	YLV = 0.481XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363
EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS	EM 24 HORAS
YLV = 0.858XEF - 79.262	YLV = 0.811XEF - 77.295	YLV = 0.781XEF - 72.290	YLV = 0.781XEF - 114.221	YLV = 0.481XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363	YLV = 0.787XEF - 109.363

(6 P.M. 6 A.M.) y 24 horas (día y noche).

Para asegurar una mejor representación de los datos la dirección del viento fué ajustada antes de efectuar la correlación (por ejemplo, la diferencia entre 355° y 5° debe ser igual a la diferencia entre 20° y 30°). El método de ajuste, sugerido por Aron y Shu-ping (1982) consiste en tomar el menor de los sectores comprendidos entre las dos direcciones comparadas, es decir, si DIRLV y DIREF representan las direcciones de Laguna Verde y la estación a comparar respectivamente, se tiene que:

si $|DIRLV-DIREF| > 180^\circ$ y $DIRLV > DIREF$

entonces $DIRLV = DIREF - 360^\circ$;

si $|DIRLV-DIREF| > 180^\circ$ y $DIREF > DIRLV$

entonces $DIREF = DIRLV - 360^\circ$;

y cuando $|DIRLV-DIREF| \leq 180^\circ$ Los datos no son ajustados.

Se elaboraron tablas de contingencia para la dirección y la intensidad del viento, en el caso de la dirección se tomaron 16 sectores de 22.5° cada uno para dos estaciones, fijando una (Laguna Verde) y tomando la otra como variable (Farallón o Palma Sola), en el caso de la intensidad del viento se tomaron 11 intervalos de intensidad, los cuales van desde 0.55 m/seg. hasta intensidades mayores de 18 m/seg. Para lo anterior se utilizó un programa elaborado por Ramírez (1984).

RESULTADOS:

a) DIRECCION DEL VIENTO:

La correlación mensual de la dirección del viento en Laguna Verde sobre Palma Sola y el Farallón es alta, oscilando entre un valor de 0.80 y 0.96, durante todo el periodo de estudio, excepto para los meses de Mayo, Junio y Septiembre en la estación de Palma Sola, (tablas 1 y 2), sin embargo se observa que la correlación durante la noche es menor que durante el día; en la estación del Farallón se encontró una correlación de 0.90 promedio durante el día y de 0.88 durante la noche, siendo más notoria la diferencia en la estación de Palma Sola, de 0.76 durante el día y 0.61 durante la noche; esto puede ser debido al hecho de que durante el día el factor local de la dirección del viento (brisa) es constante mientras que durante la noche (terral) el factor local tiene diferente componente por las diferencias orográficas de los dos sitios.

En la tabla 3 se presentan las ecuaciones mensuales de regresión lineal para Laguna Verde-Palma Sola y Laguna Verde-Farallón, en las que la variable independiente es la dirección de la estación Farallón o Palma Sola y la variable dependiente es la dirección de Laguna Verde. En las ecuaciones Laguna Verde-Farallón la pendiente es cercana a 1 y el valor absoluto de la intersección con la ordenada está entre 0° y 70°, es decir, hay una diferencia sistemática en la dirección del viento entre Laguna Verde

y Farallón de hasta 3 sectores, esta diferencia es mayor en los meses que la influencia de los fenómenos sinópticos (como los llamados "Nortes") predomina sobre los fenómenos locales (como la brisa y el terral). En las ecuaciones Laguna Verde-Palma Sola la pendiente oscila entre 0.48 y 0.95 la intersección con la ordenada se encuentra entre 60 y 100° excepto en el mes de noviembre que registra un valor de 243.

La contingencia de la dirección del viento entre Laguna Verde-Farallón y Laguna Verde-Palma Sola se presenta en la tabla 8, la alta correlación se manifiesta en la pequeña dispersión de los eventos con respecto a la diagonal. En la tabla 6 se presenta la frecuencia del valor absoluto de las diferencias en la dirección del viento entre Laguna Verde-Farallón y Laguna Verde-Palma Sola, como se puede observar el 80% de los eventos tienen una diferencia menor que 45°

Un análisis de la correlación de la dirección del viento para diferentes intervalos de intensidad (tablas 4 y 5) muestran que a mayor intensidad mayor es la correlación, lo que implica que la influencia de los factores locales en la dirección disminuye al aumentar la intensidad del viento.

b) INTENSIDAD DEL VIENTO:

La correlación mensual de la intensidad del viento no es alta como para la dirección, para Laguna Verde-Farallón se encuentra entre 0.55 y 0.90 mientras que para Laguna Verde-Palma Sola es menor, si bien el porcentaje de información recuperada para este parámetro en la estación de Palma Sola es pequeño.

La correlación de la intensidad del viento entre Laguna Verde-Palma Sola es mayor durante el día que durante la noche mientras que entre Laguna Verde y Farallón no se encuentra una variación diurna definida.

La intensidad del viento en Laguna Verde es mayor que en Palma Sola y el Farallón como se muestra en la tabla 7 donde se presenta la contingencia de la intensidad del viento entre las estaciones.

c) TEMPERATURA

La correlación mensual de la temperatura entre Laguna Verde-Farallón es alta para los 3 periodos considerados, siendo mayor durante la noche que durante el día. La correlación entre Laguna Verde-Palma Sola es más baja y se encuentra entre 0.3 en el mes de mayo y de 0.66 a 0.94 en los demás meses. La tabla 9 nos muestra la contingencia de la temperatura entre Laguna Verde-Palma Sola y Laguna Verde-Farallón en donde podemos ver que la mayoría de los eventos caen dentro de la diagonal principal lo que nos indica que la temperatura medida en las estaciones tiene aproximadamente el mismo valor.

TABLA 4.- CORRELACION DE LA DIRECCION DEL VIENTO EN DIFERENTES INTERVALOS DE INTENSIDAD ENTRE LAGUNA VERDE Y FARALLON EN EL AÑO DE 1989.

[illegible]

TABLA 5.- CORRELACION DE LA DIRECCION DEL VIENTO EN DIFERENTES INTERVALOS DE INTENSIDAD ENTRE LAGUNA VERDE Y PALMA SOLA EN EL AÑO DE 1989

[illegible]

Votos: Los valores entre paréntesis corresponden al número de votos registrados.

TABLA 6.- FRECUENCIA (2) DE LAS DIFERENCIAS DE LA DIRECCION DEL VIENTO EN EL AÑO DE 1989.

a) ENTRE LAGUNA VERDE Y FARALLON:

24 HORAS:

EN DIF.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
0-5	7-71	7-08	3-44	5-38	6-58	5-89	48-08	1-72	6-52	4-93	6-09	4-13	11-20
245-5	17-16	25-90	23-60	18-08	26-91	17-88	6-30	10-34	17-53	12-06	18-22	10-27	17-11
67-5	22-34	25-90	23-60	22-08	26-91	22-00	10-61	18-10	11-51	17-88	23-22	10-27	17-11
90-5	13-73	25-90	16-18	15-08	16-44	22-00	10-61	18-10	11-51	17-88	23-22	10-27	17-11
112-5	13-73	25-90	16-18	15-08	16-44	22-00	10-61	18-10	11-51	17-88	23-22	10-27	17-11
135-5	1-93	0-25	0-67	1-08	1-58	10-61	0-61	1-72	1-51	2-22	1-91	0-27	1-84
157-5	0-70	0-25	0-00	1-08	1-58	10-61	0-61	1-72	1-51	2-22	1-91	0-27	1-84
180-5	0-00	0-25	0-00	0-18	0-00	0-19	0-61	1-72	1-09	0-00	1-04	0-26	0-33

6 A.M. - 6 P.M.:

EN DIF.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
0-5	7-37	5-19	3-81	7-92	9-52	7-45	55-29	0-89	4-76	3-68	6-04	4-02	12-30
245-5	17-10	25-94	23-02	20-51	29-08	21-99	6-18	15-00	11-30	10-22	20-47	9-54	18-23
67-5	20-13	25-94	16-98	22-54	29-08	22-50	11-06	20-54	19-29	10-22	22-50	9-54	18-23
90-5	12-17	25-94	16-98	22-54	29-08	22-50	11-06	20-54	19-29	10-22	22-50	9-54	18-23
112-5	1-60	25-94	0-38	22-54	29-08	22-50	11-06	20-54	19-29	10-22	22-50	9-54	18-23
135-5	1-60	25-94	0-38	22-54	29-08	22-50	11-06	20-54	19-29	10-22	22-50	9-54	18-23
157-5	0-00	0-47	0-00	1-33	1-10	0-11	0-29	1-79	4-76	3-68	1-68	1-01	1-51
180-5	0-00	0-47	0-00	0-00	0-00	1-06	0-29	1-79	0-00	0-00	0-67	0-00	0-34

6 P.M. - 6 A.M.:

EN DIF.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
0-5	8-11	3-14	8-89	2-57	3-28	3-96	40-19	2-50	8-00	6-70	6-14	7-02	9-92
245-5	20-08	25-26	24-44	16-24	11-83	12-26	8-14	11-35	14-00	10-53	15-33	12-08	15-31
67-5	14-29	25-26	15-00	22-91	18-44	22-28	10-14	11-35	14-00	10-53	15-33	12-08	15-31
90-5	25-02	25-26	15-00	22-91	18-44	22-28	10-14	11-35	14-00	10-53	15-33	12-08	15-31
112-5	2-22	4-30	1-67	16-61	21-31	16-14	2-19	15-17	16-00	6-22	11-69	5-43	6-56
135-5	2-22	4-30	1-67	16-61	21-31	16-14	2-19	15-17	16-00	6-22	11-69	5-43	6-56
157-5	0-33	0-00	0-56	1-78	0-82	0-28	0-89	0-89	2-00	1-44	1-81	1-03	1-80
180-5	0-00	0-00	0-00	0-33	0-00	0-44	0-64	0-89	2-00	1-44	1-81	1-03	1-80

b) ENTRE LAGUNA VERDE Y PALMA SOLA.

24 HORAS:

EN DIF.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
0-5	7-04	16-78	12-92	8-27	10-27	11-02	0-00	33-26	6-37	4-23	4-63	8-05	12-97
245-5	19-01	22-15	19-04	15-94	18-99	12-27	0-00	20-71	18-53	15-55	15-61	25-28	22-05
67-5	26-06	19-11	10-22	12-04	15-12	23-64	0-00	22-07	18-53	15-55	15-61	25-28	22-05
90-5	4-45	14-48	17-98	11-06	15-12	23-64	0-00	22-07	18-53	15-55	15-61	25-28	22-05
112-5	2-22	1-99	3-57	13-90	13-53	13-53	0-00	22-07	18-53	15-55	15-61	25-28	22-05
135-5	2-22	1-99	3-57	13-90	13-53	13-53	0-00	22-07	18-53	15-55	15-61	25-28	22-05
157-5	0-11	1-56	1-84	1-45	3-10	4-49	0-00	1-64	0-00	0-00	0-21	1-24	1-33
180-5	0-45	0-66	0-84	1-83	3-10	4-49	0-00	1-64	0-00	0-00	0-21	1-24	1-33

6 A.M. - 6 P.M.:

EN DIF.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
0-5	4-60	27-51	17-53	7-35	11-85	14-52	0-00	25-00	7-38	4-93	0-08	7-50	12-34
245-5	18-29	27-51	17-53	7-35	11-85	14-52	0-00	25-00	7-38	4-93	0-08	7-50	12-34
67-5	18-29	27-51	17-53	7-35	11-85	14-52	0-00	25-00	7-38	4-93	0-08	7-50	12-34
90-5	18-29	27-51	17-53	7-35	11-85	14-52	0-00	25-00	7-38	4-93	0-08	7-50	12-34
112-5	2-22	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15	0-00	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15
135-5	2-22	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15	0-00	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15
157-5	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00
180-5	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00

6 P.M. - 6 A.M.:

EN DIF.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
0-5	10-31	5-85	8-05	8-93	6-84	7-40	0-00	11-50	3-10	5-89	7-40	3-10	12-34
245-5	16-26	23-64	15-73	12-04	13-99	12-27	0-00	22-07	18-53	15-55	15-61	25-28	22-05
67-5	16-26	23-64	15-73	12-04	13-99	12-27	0-00	22-07	18-53	15-55	15-61	25-28	22-05
90-5	16-26	23-64	15-73	12-04	13-99	12-27	0-00	22-07	18-53	15-55	15-61	25-28	22-05
112-5	2-22	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15	0-00	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15
135-5	2-22	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15	0-00	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15	1-15
157-5	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00
180-5	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00	0-00

La correlación entre Laguna Verde sobre Palma Sola y Farallón es alta para la dirección del viento y la temperatura, en tanto que es baja para la intensidad del viento. Encontrándose que la intensidad del viento es mayor en Laguna Verde que en cualquiera de las otras estaciones.

This topographic map depicts a mountainous region with numerous contour lines indicating elevation. Key features include:

- Settlements:** San Juan, San Mateo, San Marcos, San Antonio, San Pedro, San Juan, San Mateo, San Marcos, San Antonio, San Pedro, San Juan, San Mateo, San Marcos, San Antonio, San Pedro.
- Geographical Features:** Sierra de Guadalupe, Cerro de Guadalupe, Cerro de San Mateo, Cerro de San Marcos, Cerro de San Antonio, Cerro de San Pedro.
- Infrastructure:** A road network is shown, including a main road labeled 'R. 1' and several smaller roads.
- Elevation:** Contour lines are labeled with values such as 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500, 8000, 8500, 9000, 9500, 10000, 10500, 11000, 11500, 12000, 12500, 13000, 13500, 14000, 14500, 15000, 15500, 16000, 16500, 17000, 17500, 18000, 18500, 19000, 19500, 20000.

Aaron R. and Hodgson S., 1982: Potential for using Nearby Stations as Viable Backup Meteorological Measurement Systems. *Journal of the Air Pollution Control Association*, Vol. 32 No.11., p.p. 1148-1151.

Ramírez G.A., 1984: Determinación de un sitio potencial para la ubicación de un sistema de respaldo de medidas meteorológicas a la ECLV., Informe Técnico ME-No. 9. (Circ. restr.) C.F.E., México.

